RECHERCHES

CRITIQUES, HISTORIQUES ET GÉOGRAPHIQUES

SUR LES FRAGMENTS

D'HÉRON D'ALEXANDRIE

RECHERCHES

CRITIQUES, HISTORIQUES ET GÉOGRAPHIQUES

SUR LES FRAGMENTS

D'HÉRON D'ALEXANDRIE

OU

DU SYSTÈME MÉTRIQUE ÉGYPTIEN

CONSIDÉRÉ

DANS SES BASES, DANS SES RAPPORTS AVEC LES MESURES ITINÉRAIRES DES GRECS ET DES ROMAINS

ET DANS LES MODIFICATIONS QU'IL A SUBIES

DEPUIS LE RÈGNE DES PHARAONS JUSQU'À L'INVASION DES ARABES

[OUVRAGE POSTHUME DE M. LETRONNE

COURONNÉ EN 1816 PAR L'ACADÉMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES

REVU ET MIS EN RAPPORT AVEC LES PRINCIPALES DÉCOUVERTES FAITES DEPUIS

PAR A. J. H. VINCENT]

Εἴ τίς με ἐλέγξαι καὶ παραστῆσαί μοι, ὅτι οὐκ ὀρθῶς ὑπολαμβάνω, δύναται, χαίρων μεταθήσομαι· ζητῶ γὰρ τὴν ἀλήθειαν, ὑφ' ἧς οὐδεὶς πώποτε ἐβλάβη· βλάπτεται δὲ ὁ ἐπιμένων ἐπὶ τῆς ἀπάτης καὶ ἀγνοίας.

Marc. Anton. *De Rebus suis*, lib. VI, § 21.

PARIS

IMPRIMÉ PAR AUTORISATION DU GOUVERNEMENT

A L'IMPRIMERIE NATIONALE

M DCCC LI

AVERTISSEMENT DE L'ÉDITEUR.

L'éditeur de cet ouvrage croit devoir rendre compte au lecteur des circonstances dans lesquelles il s'est trouvé appelé à en diriger la publication, ainsi que de la manière dont il a compris et rempli sa mission, afin qu'on ne puisse un jour l'accuser d'avoir porté une main sacrilége sur un texte auquel l'Académie avait décerné l'honneur d'une couronne, sur un monument élevé par un de ses plus illustres membres.

Il y a cinq ans environ, c'était vers 1845[1], ayant eu l'occasion de parler à M. Letronne de recherches historiques et bibliographiques dont je m'étais occupé, au sujet des opuscules, imprimés ou manuscrits, qui nous restent sous le nom d'Héron, je lui dis que, contrairement à l'opinion commune, tous ces ouvrages me paraissaient dériver d'une même source : « Je crois bien, me répondit-il, que vous avez raison. » Puis, il alla prendre dans une armoire le manuscrit de la présente dissertation, où pourtant il professe une doctrine contraire, et m'en fit parcourir les principales divisions. Puis, comme je témoignais à l'auteur mon étonnement de ce qu'il n'avait point publié cet ouvrage, depuis longtemps couronné par l'Académie, et qui me paraissait offrir un puissant intérêt, il me répondit : « C'est un ouvrage de ma jeunesse; il y aurait trop à refaire aujourd'hui pour le mettre au courant des nouvelles découvertes; je n'en ai pas le temps. » Et il termina la conversation en me disant : « Le voulez-vous? je vous le donne. » Ne me rendant pas bien compte du sens de ces paroles,

[1] Les faits que je rappelle ici ont eu pour témoins la famille même de M. Letronne, et plusieurs de ses amis, entre autres son intime ami dès l'enfance, M. Ruelle, fils de l'astronome qui a été directeur de l'Observatoire.

je me bornai à remercier; et M. Letronne reprit son manuscrit, en me témoignant toutefois, par une de ces locutions badines qui lui étaient familières, que sa proposition avait cependant un fond sérieux, et que peut-être j'avais tort de ne pas l'accepter. Je me crus, en conséquence, autorisé à revenir une autre fois sur le même sujet; et M. Letronne en étant arrivé à me répéter cette même phrase : « le voulez-vous? je vous le donne, » je vis dès lors que c'était chez lui une idée arrêtée, et je lui répondis, cette fois, que je lui offrais mes services pour la révision et la publication de son ouvrage, et que quand j'exécuterais mon travail projeté sur le traité inédit d'Héron, relatif à la *Dioptra,* c'est-à-dire sur la Géométrie pratique des Grecs, je pourrais, s'il le voulait, en raison de la connexion des deux objets, m'occuper à la fois de l'un et de l'autre. Mon interlocuteur parut agréer cette proposition; et dès lors je considérai la chose comme tacitement convenue.

Avant d'aller plus loin, je dois faire ressortir les conséquences qui résultent de l'exposé précédent :

1° M. Letronne, qui était le maître de publier ou de ne pas publier son mémoire, puisque l'Académie n'impose, à cet égard, aucune loi aux auteurs qu'elle couronne, M. Letronne, qui *n'avait pas voulu* publier son mémoire en 1816, époque où il fut couronné, ne le voulait pas davantage, ou plutôt il le voulait encore moins, trente ans après.

2° Cependant, M. Letronne regrettait de voir les recherches qu'il avait faites, les résultats qu'il avait obtenus, entièrement perdus pour la science; et il désirait, sans aucun doute, voir quelqu'un se charger, soit de mettre son ouvrage au courant des travaux exécutés depuis trente ans et en état d'être publié, soit d'en extraire les parties qui étaient restées neuves et vraies, pour les faire concourir à quelque autre publication analogue, dont elles auraient ainsi rehaussé l'éclat par celui du nom de leur auteur.

C'est donc en cet état que se trouvait pour moi la question, lorsque M. Letronne fut si malheureusement enlevé à la science. Je

rappelai aux héritiers de l'illustre défunt les intentions de leur père, et leur renouvelai mes offres de service, qui furent acceptées. En conséquence, le manuscrit fut envoyé directement à l'Imprimerie nationale, d'où on me le renvoya, feuille par feuille, avec les premières épreuves, qui, par conséquent, sont restées, jusqu'à la fin de la composition, entièrement conformes à ce manuscrit; et c'est sur ces premières épreuves de chaque feuille et sur les suivantes, que j'exécutais au fur et à mesure les modifications qui me paraissaient nécessaires, ayant cru devoir m'abstenir d'ailleurs de prendre communication préalable du manuscrit.

L'ouvrage tel qu'il est publié n'est donc exactement, ni ce qu'il était en 1816, ni ce qu'il eût été si la publication en avait été effectuée par l'auteur lui-même, ou exécutée sous ses yeux; c'est, en quelque sorte, une édition intermédiaire; et je crois pouvoir affirmer que c'est la seule forme sous laquelle il fût possible et permis de le livrer à la publication.

Peut-être eût-il été préférable dans l'intérêt historique de la science, que le mémoire couronné en 1816 eût paru à cette époque, tel exactement qu'il était alors; c'est là une question que je n'ai point à examiner. Toujours est-il que l'auteur seul avait le droit de faire cette publication, qu'il ne l'a point faite alors, et ne l'a point voulu faire depuis. Dès lors, je demande si, au lieu d'un pieux hommage que ses héritiers ont voulu rendre à la mémoire de leur père, ce n'eût pas été, au contraire, commettre envers elle un acte vraiment déloyal, que d'exécuter, au mépris de sa volonté constante, restée sa dernière volonté, une publication à laquelle il s'était refusé pendant trente ans, pendant toute sa vie.

D'ailleurs, eût-on voulu reproduire l'ouvrage primitif, que, physiquement, on ne l'aurait pas pu. La table des matières du manuscrit, restée intacte, permet de constater que l'auteur avait déjà lui-même fait à son plan primitif des modifications, des additions, des suppressions : ainsi, un chapitre sur les dimensions des pyramides de Gyzéh a été ajouté au mémoire, tandis qu'un paragraphe sur le stade d'Éra-

tosthène a été retranché, vraisemblablement pour être introduit plus tard comme partie essentielle dans le mémoire *Sur la prétendue mesure de la terre, exécutée à l'école d'Alexandrie,* dont l'auteur a enrichi le tome VI de la nouvelle série des Mémoires de l'Académie des inscriptions et belles-lettres.

Ce n'est pas tout : en recevant l'épreuve de la seconde feuille, je vis qu'un tableau de chiffres, servant à établir les valeurs du pied et du mille romains, avait été remplacé par un autre tableau plus récent qui annulait le premier. Et, ce qui donnait une certaine gravité à cette circonstance, c'est que l'auteur n'avait pas eu le temps de développer les conséquences du second tableau dans le cours de son mémoire, qui restait ainsi, dans toute son étendue, en rapport logique avec l'ancien tableau. Quel parti prendre alors? Dira-t-on qu'il fallait supprimer le nouveau tableau pour reprendre l'ancien? Ce serait soutenir que, de deux codiciles différents en date, c'est le plus ancien qui annule le plus nouveau. Maintenant, si l'on admet, et l'on ne peut s'y refuser, que le dernier tableau devait seul être adopté, il fallait bien, si l'on ne voulait mettre l'auteur en perpétuelle contradiction avec lui-même, modifier tous les corollaires de la valeur du pied romain, c'est-à-dire tous les chiffres de l'ouvrage.

Dans cette grave conjoncture, je crus ne pouvoir me dispenser, avant d'aller plus loin, d'en référer à la famille, qui voulut bien, avec une spontanéité dont je m'honore, me déclarer qu'elle s'en rapportait entièrement à ma discrétion.

Une fois entré dans la voie des modifications, et la publication n'était possible qu'à ce prix, il fallut faire pour la coudée égyptienne ce que l'on avait fait pour le pied romain, c'est-à-dire substituer à la coudée du Nilomètre, seul étalon de cette mesure connu en 1816, la moyenne de tous les étalons connus à l'époque de la mort de l'auteur. Enfin, un autre élément, employé par M. Letronne dans les développements de sa théorie, est la valeur du degré de latitude, degré variable avec les parallèles sous lesquels sont situés les points extrêmes de l'arc du méridien dont on considère la valeur. L'auteur

ne pouvait faire autre chose, à l'époque où il écrivait, que d'employer les Tables de Delambre. Mais, depuis lors, des observations nouvelles ont été faites sur une multitude de points du globe, dans l'Inde, par les savants anglais sous la direction de Lambton et d'Everest; dans le Nord, par MM. Gauss, Schumacher, Struve, etc. Au reste, ces observations ont été admirablement résumées dans un excellent petit livre intitulé : *Physique du Globe,* qui a été huit ans sous presse, et dont l'auteur est M. Saigey. Les nouvelles données qu'elles fournissent sur la forme et les dimensions du globe terrestre sont certainement du nombre de celles que l'auteur du mémoire eût substituées aux nombres de la table de Delambre, maintenant surannées, s'il avait lui-même, seul ou avec un collaborateur, exécuté cette publication; et j'aurais à me reprocher de n'avoir pas complétement et convenablement rempli ma mission, si j'avais sciemment et volontairement négligé de faire usage de la nouvelle table.

Combien ne dois-je pas m'applaudir, au contraire, d'avoir suivi cette voie, et quelle joie n'aurait pas éprouvée l'illustre auteur en voyant le résultat auquel conduisait sa méthode, lorsqu'elle était appliquée à des nombres plus exacts que ceux auxquels il avait été forcé de se confier à l'époque de la première rédaction de son ouvrage. En effet, comme cela est évident par tout l'ensemble du mémoire, M. Letronne, en le composant, était persuadé que le sol de l'Égypte avait été, dès une époque très-ancienne, soumis à une triangulation complète, qui en avait fait connaître à ses habitants les dimensions en tous sens, avec une extrême précision, et, suivant l'expression de Fréret, *à une coudée près.* Il était également convaincu, comme on le voit encore par ses conclusions, que le stade connu sous le nom d'Ératosthène, et défini comme contenu 700 fois dans le degré de latitude, appartenait essentiellement et originairement à l'Égypte, et que c'est là qu'il avait pris naissance. Ce fait devait se vérifier en examinant si la coudée, contenue 300 fois dans le stade, l'était en conséquence 210 mille fois dans le degré. Mais, quelque précision que l'auteur ait pu mettre dans la détermination de la coudée, qu'il

déduit, par un calcul de moyenne, partie de son rapport connu avec le pied romain, partie de l'étalon du Nilomètre; quelque degré d'importance qu'il ait cherché à attribuer à l'un ou à l'autre de ces deux éléments pour la fixation de cette moyenne, il n'arrivait pas et ne pouvait arriver au résultat désiré. En mesurant avec sa coudée, soit le degré de latitude de la basse Égypte, qui est le plus grand, soit celui de la haute Égypte, qui est le plus petit, le total des 210 000 coudées restait toujours inférieur à ce degré; et quelque effort[1] que fît l'auteur pour échapper à cette conséquence, les Tables de Delambre l'entraînaient malgré lui à aller chercher son degré de latitude jusque dans l'Inde. C'était à désespérer; et je ne serais vraiment pas étonné que cette impuissance à arriver à un résultat fortement pressenti[2] et toujours vainement espéré, n'ait été la cause de ce long sommeil auquel M. Letronne avait condamné son œuvre[3]. Or, après avoir fixé à 527 1/2 millimètres la valeur de la coudée, conformément à la méthode et aux vues de l'auteur, mais en y faisant concourir les étalons découverts dans ces dernières années, voici le résultat qui se présente de lui-même : au centre de la haute Égypte, *partie*, dit M. Letronne, *qui paraît avoir été la plus anciennement habitée,* et presque exactement sous le 25e parallèle (à 2′ près), se trouve l'ancienne *Apollinopolis magna,* Ἀπόλλωνος πόλις μεγάλη, aujourd'hui *Edfoù.* C'est dans cette ville que Champollion découvrit ces scènes astronomiques et cette espèce de calendrier, d'où il a pu extraire les hiéroglyphes caractéristiques des saisons, des mois

[1] Ces efforts, et la conviction dont ils sont une preuve, sont attestés par l'existence de plusieurs notes, où l'auteur avait essayé les calculs qui l'auraient infailliblement conduit au résultat, si ce résultat eût été compatible avec les nombres qu'il employait.

[2] « Non-seulement un stade assez exactement contenu 700 fois dans un degré terrestre, existe avec tous ses éléments dans le système métrique de l'Égypte, fait sur lequel je ne veux pas insister ici[a], mais encore..... » (Letronne, *Sur la prétendue mesure, etc.* Acad. des inscr. t. VI, p. 279.)

[3] Un fait qui m'a été affirmé par M. E. Burnouf depuis que ceci est écrit, prouve mon assertion : M. Letronne disait *qu'il ne publierait pas son mémoire tant qu'il n'aurait pas trouvé en Égypte son degré de latitude.*

[a] « Il est développé dans un ouvrage inédit [cet ouvrage est sans doute celui que nous éditons], intitulé : *Histoire du système métrique égyptien, depuis les Pharaons jusqu'aux Arabes.* »

et des jours[1]. Il n'y aurait donc aucune invraisemblance à admettre que là était fixé un collége de savants qui y auraient établi leur observatoire. Mais laissons les conjectures et arrivons au fait, qui est des plus remarquables : « Si, à partir de cette ville, on mesure un degré de latitude en marchant vers le nord, un autre en s'avançant au midi, et que l'on prenne la moyenne des deux résultats, on obtient *exactement* et rigoureusement les 210 000 coudées[2] ».

Cependant, il ne faudrait point attribuer à une pareille exactitude une confiance indéfinie : les nombres que l'on emploie ici ne peuvent être que des approximations; et il est bien vrai qu'il suffirait d'une petite fraction de millimètre en plus ou en moins sur la valeur moyenne de la coudée, par exemple un dixième de millimètre, pour produire sur la totalité une différence de 21 mètres; or comme, d'après la nature des données employées, on ne saurait répondre de ce dixième de millimètre, tout ce qu'il est raisonnablement permis de dire, c'est que l'on a obtenu un résultat d'une très-haute approximation; et j'ai même besoin d'ajouter que le chiffre de la coudée était fixé et imprimé longtemps avant que j'eusse songé à substituer les nombres fournis par la Table de M. Saigey, à ceux de la Table de Delambre; que même j'avais délivré mon *bon à tirer* pour les feuilles où la valeur du degré de latitude est employé, et que le *visa* était apposé sur ce bon à tirer par le savant commissaire délégué pour remplir cette fonction à l'Imprimerie nationale, avant que je me fusse résolu à exécuter cette nouvelle modification à la rédaction de M. Letronne, modification qui, pourtant, me paraissait une conséquence nécessaire des autres modifications déjà effectuées : et c'est ce qui me

[1] Voyez son *Mémoire sur les signes employés par les anciens Égyptiens à la notation des divisions du temps* (Acad. des inscr. et b. l. t. XV, nouv. sér. p. 73), et les planches CXXIII-CXXVIII de ses *Monuments de l'Égypte et de la Nubie*, ainsi que les *Notices descriptives* lithographiées (Paris, F. Didot, 1844), p. 281.

[2] En voici la preuve : 527,5 millimètres × 300 = 158,25 mètres = 1 stade.
158,25 mètres × 700 = 110775 = 1 degré.

D'un autre côté, le 24ᵉ degré de latitude, plus le 25ᵉ, c'est-à-dire 110768 + 110782 mètres, donnent une somme dont la moitié est également 110 775.

décida enfin à retirer le bon à tirer pour revoir la rédaction. Il est donc incontestable que, dans cette étonnante exactitude à laquelle je suis parvenu, une partie, quelque petite qu'on veuille la supposer, peut être justement attribuée à une heureuse rencontre; mais c'est au moins un cas où l'on peut dire avec vérité, suivant l'expression d'un spirituel académicien, que « le hasard est intelligent. »

Tels sont les changements que j'ai faits, et que je devais faire au texte que j'ai reçu la mission de publier. Quant aux petits détails de calcul ou de rédaction sur lesquels j'ai cru devoir aussi opérer quelques légères modifications, sûr que l'auteur y aurait souscrit, dans l'intérêt du lecteur et pour lui faciliter l'étude de l'ouvrage,... je dirai même, pour ne rien dissimuler, quant aux légères inadvertances que l'auteur peut avoir commises, *quas humana parum cavit natura,* inadvertances qu'il était certainement de mon devoir de rectifier, ce serait vraiment perdre le temps que de s'y arrêter.

Maintenant, ces changements sont-ils les seuls que l'auteur eût fait subir à son œuvre, si nous avions eu le bonheur de la recevoir corrigée de sa main? je ne le pense pas; je dirai même que je suis certain du contraire. Ainsi, comme je l'ai dit en commençant, l'auteur paraissait revenu à cette opinion, que tous les ouvrages et fragments d'ouvrages que nous possédons sous le nom d'Héron, remontaient à une seule et unique source; mais est-ce à Héron l'ancien, est-ce au troisième Héron qu'il les eût attribués? ou bien enfin, conformément à l'opinion exprimée par lui-même dans la Biographie universelle (article *Héron*), et suivie dans le présent mémoire, ayant déjà attribué au maître de Proclus les fragments qui nous restent sur le système métrique égyptien, est-ce à ce même Héron, dit *Hero secundus,* qu'il eût rapporté les œuvres relatives à la mécanique, à la physique, à l'art militaire? Les occasions m'ayant manqué pour obtenir la solution de ces questions, j'ai dû m'arrêter ici, pour ne pas m'exposer au réproche fondé d'avoir substitué mes propres opinions à celles de mon auteur. Du reste, j'ai eu soin d'indiquer clairement, en les renfermant entre deux crochets [ ], les passages, les observations,

les notes de quelque importance, et qui étaient de nature à engager d'une manière quelconque la responsabilité de l'écrivain. C'est ainsi que j'en ai usé pour le paragraphe relatif à la détermination du *degré de latitude moyen de la haute Égypte,* dont j'ai parlé plus haut, en exceptant toutefois ce passage caractéristique, et qui contient en germe tout le paragraphe, où M. Letronne dit que « la haute Égypte paraît en avoir été la partie la plus anciennement habitée ».

Il est donc, sans aucun doute, beaucoup d'améliorations que M. Letronne eût apportées à son œuvre, et qui dépassaient les limites de ma compétence. Ainsi, il aurait vraisemblablement abrégé de beaucoup les détails, un peu minutieux, quoique certainement remarquables par leur finesse, de cette analyse délicate par laquelle il arrive à prouver que *le pied italique,* auquel Héron fait allusion, *n'est autre que le pied romain;* et lui-même eût marché beaucoup plus rapidement vers son but, à l'époque où sa méthode, si sûre parce qu'elle était prudente, avait dû lui inspirer une plus grande confiance dans sa force. De même encore il se fût donné moins de peine pour combattre des théories qui ont aujourd'hui beaucoup perdu de leur importance et de leur autorité. Mais tenter de farie moi-même de semblables transformations, c'eût été de ma part une témérité coupable; c'eût été substituer un pur arbitraire au pouvoir discrétionnaire qui m'avait été confié.

Quoi qu'il en soit, les *Recherches critiques, historiques et géographiques sur les fragments d'Héron d'Alexandrie,* malgré les observations contradictoires auxquelles elles donneront nécessairement lieu, et qui seraient complétement déplacées ici, n'en resteront pas moins une des œuvres les plus remarquables de l'auteur ; et, au milieu de quelques traces d'inexpérience, au travers même de quelques erreurs, les juges compétents, je n'en doute pas, sauront bien y reconnaître néanmoins les premières empreintes de *l'ongle du lion.*

A. J. H. VINCENT.

QUESTION

PROPOSÉE PAR LA CLASSE D'HISTOIRE ET DE LITTÉRATURE ANCIENNE

POUR L'ANNÉE 1816 :

Expliquer le système métrique d'Héron d'Alexandrie, et en déterminer les rapports avec les autres mesures de longueur des anciens.

AVERTISSEMENT DE L'AUTEUR.

L'auteur de ce mémoire aurait désiré se renfermer strictement dans l'énoncé de la question, tel qu'il a été rédigé par la Classe. Mais les recherches approfondies auxquelles il s'est livré pour pouvoir répondre au vœu qu'elle a émis, l'ont forcé de donner à son travail un développement dont il ne le croyait pas d'abord susceptible.

Il a été assez heureux pour découvrir, dans les manuscrits grecs de la Bibliothèque du roi, des fragments d'Héron inconnus aux savants, et qui prouvent que les mesures conservées par cet auteur conviennent à deux époques différentes. Dès lors, il s'est vu obligé de déterminer ces époques, de lier les mesures avec tous les faits historiques et géographiques qui pouvaient les éclaircir, et de les suivre à travers les révolutions politiques du pays où elles ont été en usage.

Ainsi l'auteur, tout en se bornant, selon le vœu de la Classe, *à expliquer les mesures d'Héron d'Alexandrie,* a donné une assez grande étendue à ses recherches; et, pour ne pas faire moins que ce que la Classe a demandé, il a dû faire davantage.

Le travail qu'il lui soumet, comme propre à résoudre le problème qu'elle a posé, peut être caractérisé par le titre suivant, qui en indique à la fois et l'étendue et l'objet :

Recherches critiques, historiques, et géographiques sur les Fragments d'Héron d'Alexandrie;

Ou *Du Système métrique égyptien considéré dans ses bases, dans ses rapports avec les mesures itinéraires des Grecs et des Romains, et dans les modifications qu'il a subies depuis le règne des Pharaons jusqu'à l'invasion des Arabes.*

RECHERCHES
CRITIQUES, HISTORIQUES ET GÉOGRAPHIQUES
SUR LES FRAGMENTS
D'HÉRON D'ALEXANDRIE.

PROLÉGOMÈNES.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES SUR LES MESURES ANCIENNES. — ÉTAT PRÉSENT DE LA QUESTION. — PLAN DE CE MÉMOIRE.

Entre les questions qui intéressent l'histoire de l'esprit humain, il en est peu qui, depuis la renaissance des lettres, aient plus occupé les savants, que la détermination des mesures de l'antiquité. Cette question a été l'objet de tant de recherches infructueuses et d'hypothèses hasardées, elle a fait naître tant de systèmes différents, que la première idée qui doit se présenter à l'esprit du critique, c'est que la solution en est impossible.

En effet, de quelque côté qu'il tourne les yeux, la perspective est également décourageante; car l'insuffisance des travaux déjà faits vient, ou de ce que des combinaisons importantes ont été négligées, ou de ce que des difficultés inhérentes au sujet même se sont opposées invinciblement à une solution complète. Or comment se flattera-t-il d'apercevoir ce qui a pu échapper aux critiques les plus habiles, comment espérera-t-il de triompher des obstacles qui ont résisté aux efforts de l'érudition et du génie scientifique?

La question proposée par la troisième classe de l'Institut

en 1814 prouve cependant que les hommes les plus faits pour être juges dans ces matières, n'ont pas encore désespéré du succès de nouvelles tentatives qui tendraient à faire connaître le système métrique d'un peuple qui a joué le plus grand rôle dans l'antiquité. En appelant l'attention de l'Europe savante sur le tableau des mesures de l'Égypte, conservées dans les fragments d'Héron d'Alexandrie, ils ont pensé, et avec raison sans doute, que l'explication complète de ce monument précieux peut se lier à une multitude de faits historiques d'une grande importance.

Ces fragments, débris informes d'un grand et bel ensemble, ont exercé la sagacité de beaucoup de critiques. Presque tous ceux qui se sont occupés des mesures mentionnées par les auteurs anciens, ont tâché de faire entrer plus ou moins heureusement, dans le cercle de leurs opinions particulières, les mesures conservées dans ces fragments. Mais, rebelles à tant d'efforts réunis, elles restent encore, aux yeux des critiques de bonne foi, le sujet d'un problème dont la solution est inconnue.

Si l'Institut sollicite les recherches spéciales des savants sur cette matière, nul doute qu'il ne connaisse à la fois, et toute l'importance qu'elle peut avoir, et toute l'insuffisance des tentatives dont elle a été l'objet. Pour répondre à son vœu, il ne suffira donc pas de lui soumettre une conjecture nouvelle qui, jointe à toutes les conjectures déjà formées, ne servirait qu'à en augmenter l'incertitude. C'est un travail complet qu'il exige, un travail qui embrasse toutes les branches de la question, et qui réponde à toutes les difficultés qu'elle présente. Il faudra découvrir l'origine des fragments d'Héron d'Alexandrie, déterminer l'époque à laquelle les mesures qui y sont mentionnées ont été en usage, suivre l'emploi de ces mesures, et les modifications qu'elles ont subies, à travers les révolutions historiques dont l'Égypte a été le théâtre, fixer leur module et leur

rapport avec celles des Grecs et des Romains, par le moyen des monuments et de la géographie de l'Égypte; et c'est seulement l'accord de toutes ces parties qui peut fournir, aux yeux de l'Institut, les caractères de l'explication qu'il demande.

Pénétré de la difficulté du sujet et de l'étendue de la tâche que je m'impose, j'ai dû m'efforcer de fixer, pour moi-même, le point précis où la doctrine des mesures longues des anciens a été portée par les critiques modernes, et de réunir les notions générales dont elle se compose, afin d'éviter les redites dans lesquelles j'aurais été souvent forcé de tomber, afin, surtout, que les lecteurs puissent me suivre facilement dans ma route, connaissant les idées ou les faits que j'ai cru devoir prendre pour guides. Dans cet exposé sommaire, comme dans le cours de mon travail, j'ai dit ma pensée tout entière, sans me laisser arrêter par les opinions particulières que se sont formées plusieurs membres de la classe. Tout entier à mon sujet, ne m'inquiétant que de la vérité, j'ai suivi, sans aucun ménagement, les conséquences des faits nouveaux que j'ai établis, sûr d'obtenir, si j'ai rencontré juste, l'approbation de ceux des membres dont elles peuvent contrarier les idées. Ils aiment trop la vérité, ils la cherchent eux-mêmes avec trop d'ardeur, pour ne pas être persuadés qu'il faut juger les opinions par les faits, et non les faits par les opinions.

§ I. DIFFICULTÉ DE LA QUESTION DES MESURES ANCIENNES.

La discussion des mesures itinéraires anciennes est une des plus délicates que présente l'étude de l'antiquité. Il n'en est point qui prête autant à tous les égarements de l'esprit de système, et qui fournisse une source aussi abondante de paralogismes.

On en trouve la cause dans les discussions mêmes que cette matière nécessite, et qui portent toujours avec elles un je ne sais

quoi de vague et d'indéterminé, dont un esprit trop prévenu, ou peu sincère, ne manque jamais de tirer avantage en faveur de l'idée qu'il croit juste, ou qu'il voudrait nous faire adopter comme telle.

Une pareille incertitude tient elle-même à une foule de causes que je ne puis qu'indiquer ici, et, en premier lieu, aux fautes que les copistes ont successivement introduites dans les nombres, et qui suffisent quelquefois pour déranger les théories les mieux combinées, et mettre en défaut les calculs les plus exacts. Ces fautes sont la suite naturelle et nécessaire de la manière dont les livres se transmettaient avant l'invention de l'imprimerie. On conçoit, en effet, que les chiffres qui servaient à exprimer les nombres, n'étant autres que les lettres de l'alphabet, pouvaient subir les mêmes permutations qu'elles, avec cette différence pourtant que, comme les nombres sont le plus souvent des notions isolées, les copistes ne pouvaient trouver, dans la connaissance de la grammaire et de la langue, les moyens de remonter à la source de l'erreur.

Une autre cause d'incertitude provient du défaut de critique des anciens, et de la négligence qu'ils ont montrée presque toutes les fois qu'il leur a fallu traduire dans leur langue les noms des mesures en usage chez d'autres peuples : le plus souvent cette traduction est inexacte. Ils se contentent de prendre dans leur propre langue le nom d'une mesure qui leur paraît analogue à celle qu'il s'agit de traduire. C'est ainsi (pour choisir entre cent exemples qui se présentent sous ma plume) que Plutarque substitue, en traduisant du latin en grec, le mot *plèthre* au mot *jugère*[1], quoique le jugère fût à peu près le double du plèthre. C'est encore ainsi que Strabon exprime le *denier d'argent* romain par le mot *drachme,* qui représente une monnaie d'une autre valeur[2].

[1] *Plutarch. in Camill.* § 8, t. IV, p. 621, éd. R. — [2] Strab. lib. IV, p. 315, A. Οἵ γε δὲ

A ces deux premières causes j'en joindrai deux autres non moins importantes.

L'une tient à l'usage constant où étaient les anciens, de ne donner que des nombres ronds, en omettant les unités simples, les dizaines, et souvent même les centaines; c'est pourquoi la majeure partie des distances qu'ils nous ont transmises sont exprimées en nombres terminés par plusieurs zéros. En outre, ils manquaient rarement de retrancher tout à fait, ou de simplifier, et conséquemment d'altérer toutes les quantités fractionnaires : ils y étaient forcés par l'imperfection des procédés de leur arithmétique, qui rendait fort compliquées les opérations les plus simples, dès qu'il y entrait la moindre fraction [1].

L'autre cause est le grand nombre de mesures itinéraires différentes dans lesquelles les distances des lieux nous ont été données par les géographes et historiens de l'antiquité, sans qu'ils aient jamais pris le soin de s'informer eux-mêmes, ou de nous instruire du module employé dans chacune de ces distances.

Malgré tant de causes d'incertitude et d'erreur, on a cru voir la possibilité de ramener les mesures des principaux peuples anciens à des rapports suffisamment constatés. Voici ces rapports, sommairement indiqués, à partir du *mille romain,* qui, jusqu'à présent, est la mesure itinéraire *positive* dont la valeur est la moins incertaine.

Ce mille, comme on sait, se composait de 1000 pas ou de 5000 pieds. Le *pas* contenait 5 pieds; le *pied* 12 onces ou pouces, ou 16 doigts; la *coudée,* divisée en 2 sextants, comprenait 1 1/2 pied, 18 pouces, ou 24 doigts.

Selon le témoignage formel de Pline, de Vitruve et d'autres

Δέκιμον Βροῦτον φυγόντα ἐκ Μουτίνης, ἐπράξαντο δραχμὴν κατ' ἄνδρας (lisez *ἄνδρα*). Cf. Gossellin, *Notes sur Strab.* t. II, p. 94, note 2. — [1] Cf. une note *infra,* Ire partie, liv. II, ch. II, § 3.

auteurs, le *stade grec* contenait 625 pieds romains, ou 125 pas; et, comme on sait que ce stade se composait de 600 pieds grecs, il s'ensuit que le pied grec est au pied romain comme 625 est à 600, ou comme 25 est à 24, et que le mille romain contenait 4800 pieds grecs ou 8 stades.

En outre, les itinéraires romains nous offrent des réductions de milles en stades, sur le pied de 10 stades pour 1 mille. On en trouve même des exemples dans Strabon[1]. Il a donc fallu admettre un autre stade, plus court que le premier, dans le rapport de 4 à 5. On a nommé le grand, *stade olympique,* parce qu'on a supposé qu'il représente la grandeur de la carrière d'Olympie, et le petit, *stade pythique,* comme étant égal à la carrière de Delphes[2].

Il résulte de ces notions élémentaires, que les rapports entre les mesures grecques et les mesures romaines sont connus; car, le mille romain étant pris pour unité,

Le pied pythique en est le.	$\frac{1}{6000}$
Le pied olympique, le.	$\frac{1}{4800}$
Le pied romain, le.	$\frac{1}{5000}$
Le stade pythique, le.	$\frac{1}{10}$
Le stade olympique, le.	$\frac{1}{8}$

Quant aux rapports des mesures grecques et romaines avec celles de l'Asie et de l'Égypte, voici sur quels rapprochements on les établit.

Hérodote et Xénophon, dans l'évaluation de plusieurs distances relatives à l'Asie, estiment constamment la parasange à 30 stades. Or, à moins de savoir de quel stade ils veulent parler, on ne saurait avoir la moindre idée de la grandeur de la parasange; et, puisqu'ils nous laissent dans une incertitude

[1] D'Anville, *Anal. géogr. de l'Ital.* p. 192. *Mes. itinér.* p. 71-82. *Acad. des Inscript.* t. XXX, p. 214 et suiv. — [2] Barbié du Bocage, *Anal. des C. pour le J. Anacharsis,* p. 7, éd. Didot.

complète à cet égard, c'est à l'aide de l'analogie et de l'induction qu'il faut tâcher d'en sortir.

L'Itinéraire d'Antonin compte 75 milles entre *Tyane* et *Tarse*, dans l'Asie Mineure[1]. Xénophon établit 25 parasanges entre les mêmes points, savoir *Tarse* et *Dana*[2], que toutes les circonstances de son récit prouvent être la même que *Tyane*[3]. Il s'ensuit que 25 parasanges répondent à 75 milles romains, c'est-à-dire qu'un mille vaut le $\frac{1}{3}$ d'une parasange.

Autre exemple : selon l'Itinéraire de Jérusalem, il y avait 45 milles entre *Tarse* et *Mantissa*, sur le Pyramus[4]. Selon Xénophon, on comptait 15 parasanges entre le *Pyramus* et *Tarse*[5]; donc la parasange est encore égale à 3 milles romains; et, comme Xénophon évalue la parasange à 30 stades, il est évident que ce stade est contenu 10 fois dans le mille romain : c'est donc le *stade pythique*.

C'est par une induction du même genre qu'on parvient à connaître les mesures itinéraires de l'Égypte.

Il existait, sur la côte N. E. de cette contrée, une station que l'Itinéraire d'Antonin appelle *Pentaschœnon*, et qu'il place entre Péluse et le mont Casius, à 20 milles de chacun de ces deux points[6]. Il n'est guère possible de douter, d'après cela, que cette station n'eût reçu le nom de Pentaschœnon (*les cinq schènes*), de ce qu'elle était éloignée également de 5 *schènes* du mont Casius et de Péluse; et, comme cette distance est marquée 20 milles dans l'itinéraire, il s'ensuit que 20 milles équivalent à 5 schènes; c'est-à-dire qu'un *schène* vaut *4 milles romains*, évaluation d'ailleurs confirmée par d'autres inductions très-probables.

[1] *Itin. veter.* p. 577-579.

[2] Xénoph. *Anab. lib.* I, c. II, § 20, éd. Weiske.

[3] D'Anville, *Mes. itinér.* p. 78.

[4] *Itiner. veter.* p. 580.

[5] Xénoph. *Anab. lib.* I, c. IV, § 1.

[6] *Itiner. veter.* p. 152.

De plus, selon Hérodote, le schène était divisé en 60 stades; et quelques passages d'autres auteurs prouvent qu'il l'était aussi en 30 stades. Ainsi, il y avait en Égypte un schène égal à 4 milles romains, et deux stades, dont l'un, étant la 60e partie du schène, se trouvait la 15e du mille romain, et l'autre y était compris 7 fois 1/2.

Les mesures itinéraires anciennes, d'après les auteurs classiques, se réduisent donc à 1 mille, 1 parasange, 1 schène, et 4 stades, dont 2 grecs et 2 égyptiens, qui sont entre eux en raison réciproque des nombres 7 1/2, 8, 10, et 15.

On voit que, de cette manière, ces mesures constituent une sorte de système dont toutes les parties sont liées les unes aux autres.

§ II. VALEUR DES MESURES ANCIENNES, DÉDUITE DU MILLE ROMAIN.

Il est évident que si l'on connaissait la longueur positive de l'une de ces mesures, on pourrait en conclure toutes les autres. On remonterait ainsi du pied romain à la parasange et au schène, et l'on descendrait du schène au pied romain, en passant par toutes les unités intermédiaires. La difficulté semble donc se réduire à retrouver le module d'une des mesures linéaires ou itinéraires.

Tel est le problème dont on s'est occupé depuis longtemps. On a mesuré avec soin tous les étalons de pieds romains que le temps a respectés; on a fait des opérations pour déterminer l'intervalle des bornes milliaires qui sont encore en place; mais il n'a pas été possible de trouver deux mesures de pied ou de mille qui fussent identiques. Les différences vont, pour le mille, à 2 et 3 toises.

Comme on ne saurait croire que les Romains se soient servis de pieds de plusieurs longueurs, il faut nécessairement rejeter

le peu d'accord des résultats entre eux sur des causes simples et naturelles.

Or les différences trouvées dans la longueur des pieds sculptés sur les monuments peuvent tenir :

1° A ce que le laps du temps les a plus ou moins détériorés, en sorte que les arêtes des extrémités ne sont plus assez vives pour qu'on puisse être assuré du module à une fraction de ligne près; et cette petite fraction, répétée 5000 fois, peut amener, sur la longueur du mille, une différence considérable. Car, en supposant $\frac{1}{3}$ de ligne ou $\frac{1}{432}$ d'incertitude sur la longueur du pied, il en résulte près de 2 toises sur celle du mille.

2° Aux altérations insensibles, mais constantes, qu'éprouvent les étalons des mesures quand on les établit les uns d'après les autres, sans avoir l'attention de les rapporter de temps en temps à un étalon primitif invariable. On en a vu en France un exemple lorsque Picard, en 1668, voulut comparer la toise des maçons avec l'étalon du Châtelet : il trouva une différence d'environ 5 lignes, ou de $\frac{1}{173}$ [1]. On conçoit que si les arpenteurs, les architectes et les maçons, à Rome, n'avaient pas soin de rapporter souvent leur pied ou leur *decempeda* à l'étalon qui se conservait au Capitole[2], ces mesures devaient insensiblement s'altérer; et il n'en faut pas davantage pour se rendre compte d'une différence de $\frac{1}{2}$ ligne qu'on trouve entre les divers pieds mesurés.

Le même raisonnement peut s'appliquer à l'intervalle des bornes milliaires, d'où l'on a conclu directement le mille. Comme cet intervalle se mesurait à la chaîne, les altérations que le *decempeda* avait subies influaient nécessairement sur la longueur du mille. De plus, les arpenteurs romains ont pu mettre

[1] Lahire, *Acad. des Sciences*, ann. 1714, p. 395.

[2] *J. Gothofred. in. Cod. Theodos.* XII, tit. VI, § 19; t. IV, p. 551.

quelque négligence dans les opérations dont ils étaient chargés. Enfin, il se peut encore que, dans ce laps de temps de quinze ou dix-huit siècles qui se sont écoulés, les bornes aient éprouvé quelque déplacement.

Toutes ces diverses causes suffisent, et au delà, pour expliquer les différences qui existent entre les résultats obtenus. Il s'ensuit qu'aucun de ces résultats, pris isolément, ne doit représenter exactement la vraie longueur des mesures romaines, parce que chacun en particulier est, selon toute apparence, affecté d'une erreur quelconque. Mais comme l'erreur, ne pouvant être pour tous dans le même sens, doit se trouver tantôt en plus, tantôt en moins, il est clair que pour avoir une évaluation, sinon définitive, du moins approchée le plus possible, il faut prendre le terme moyen entre toutes les déterminations qui méritent notre confiance. Or :

La moyenne entre les [12] mesures du pied romain, rapportées par Fréret[1], = 130,75 lignes, ou .... $0^{m},2949$

Il faut y ajouter :

1° La mesure des deux pieds tracés sur le rocher de Terracine[2], dont le premier est de .... 0 ,2921
et le second de .... 0 ,2948

2° Celle qui se conclut de l'intervalle des bornes 42 à 46, dans les marais Pontins : cette mesure, d'après toutes les circonstances qui l'accompagnent, est, de toutes, celle qui mérite le plus de confiance; elle donne pour le mille $1471^{m},233$, et pour le pied .... 0 ,2942

La moyenne générale de tous ces nombres donne pour la longueur du pied romain .... $0^{m},2947$

D'où résulte, pour le mille romain, $1473^{m},5$.

En partant de cette évaluation moyenne, qui, si elle n'est

[1] Fréret, *Acad. des Inscript.* t. XXIV, p. 483, sq. — [2] Mongez, dans le Rapport des travaux de la troisième classe de l'Institut, année 1813, p. 6 et 7.

pas la vérité, doit en approcher sensiblement, on est en état de fixer avec une précision satisfaisante la valeur de toutes les mesures dont on a indiqué plus haut les rapports avec le mille romain.

On aura pour

	Mètres.
Le stade pythique [1/10 du mille romain]...	147,35
Le stade olympique [1/8]................	184,19
Le petit stade égyptien [1/15]..............	98,23
Le grand stade......[2/15].............	196,47
La parasange [3 milles]......	4420,5
Le schène [4 milles]...................	5894

§ III. DES MESURES ASTRONOMIQUES EMPLOYÉES DANS LE SYSTÈME GÉOGRAPHIQUE DE L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE.

Le tableau de mesures qui résulte de l'exposé précédent embrasse-t-il toutes celles qui ont joué un rôle dans la géographie ancienne? Il est difficile de le croire. A l'exception des mesures grecques et romaines, dont les rapports sont assez bien déterminés, les autres, savoir la parasange, le schène et les deux stades qui s'y rattachent, ne sont liées aux premières qu'au moyen d'un rapprochement unique qui ne peut suffire dans une matière aussi délicate.

D'ailleurs, en admettant comme incontestable que la parasange, par exemple, avait réellement la valeur qu'on lui suppose d'après le rapprochement dont j'ai parlé, ce n'en est pas moins la seule mesure asiatique que ce tableau contienne. Or quand on voit tant de mesures différentes dans un seul pays de l'Europe, tel que l'Italie, où l'on compte plus de dix sortes de milles, est-il raisonnable de supposer qu'en Asie il n'y ait eu qu'une seule parasange, depuis la Méditerranée jusqu'à l'Indus? Pourra-t-on prétendre que les peuples de

l'Asie Mineure, de la Syrie, de la Perse, de la Babylonie, si différents à tant d'égards, aient tous possédé la même mesure itinéraire ?

Il est, au contraire, naturel de penser que les grandes nations de cette vaste contrée devaient posséder chacune au moins un système particulier. Et, dans le cas même où ces divers systèmes métriques auraient offert des combinaisons pareilles de mesures secondaires, ils devaient différer par la valeur des unités principales. C'est ainsi que ceux des Grecs et des Romains étaient formés par les mêmes unités combinées entre elles selon les mêmes rapports, telles que le *doigt,* le *palme,* le *spithame,* le *pied,* la *coudée,* etc. mais, la longueur de chacune de ces unités étant différente, il en résultait une différence radicale entre des mesures qui, au premier abord, paraissent identiques. Or, quand on a étudié et comparé avec quelque soin les divers fragments métriques qui concernent la Syrie, la Palestine, l'Arménie et l'Assyrie, on ne peut manquer d'être persuadé qu'il en était ainsi dans ces contrées. Toutes, ou presque toutes, possédaient une coudée et un pied particuliers, contenus un même nombre de fois dans une grande mesure appelée *schène* ou *parasange,* laquelle se divisait, soit en 3 parties de 1000 pas, soit en 30 parties de 100 pas chacune; mais la valeur *réelle* de ces diverses parties *dépendait* de celle du pied ou de la coudée qui en était l'élément.

Il faut remarquer maintenant que les historiens et les voyageurs anciens n'ont presque jamais tenu compte de la différence des systèmes métriques des pays qu'ils parcouraient successivement; ils se contentaient de noter les distances qu'on leur indiquait dans chacun de ces pays, sans s'embarrasser aucunement de faire la moindre réduction. Comme les parasanges étaient uniformément divisées en 30 parties de 100 pas chacune,

ils appliquèrent à ces parties le nom grec de *stade,* qui, chez eux, représentait également un espace de *100 pas.* La distance était-elle exprimée en parasanges? les Grecs croyaient les réduire en stades en les multipliant par 30. L'était-elle en trentièmes de parasanges? ils considéraient ces parties comme des stades. D'où l'on voit que, dans tous les cas, le mot *stade* est un nom grec appliqué à une mesure asiatique[1] dont la valeur est nécessairement subordonnée à celle de la parasange, par rapport à laquelle la distance était originairement exprimée. C'est de cette manière que souvent les voyageurs modernes transportent le nom des mesures de leur pays à celles des contrées où ils se trouvent. Ainsi, le Français Anquetil du Perron appelle *lieue,* et l'Allemand Tieffenthaler nomme *mille*[2], le *coss* de l'Inde, qui diffère totalement et de la *lieue de France,* et du *mille d'Allemagne.*

Il résulte de ces considérations prises dans la nature des choses, et indépendamment de toute opinion systématique, que les distances géographiques relatives à l'Asie, conservées par les anciens, doivent bien rarement se trouver justes en *stades grecs,* puisqu'il est presque certain qu'elles étaient exprimées en mesures du pays.

En effet, tant qu'on se borne à la Grèce, à l'Italie, à quelques régions de l'Asie Mineure, on retrouve assez bien les distances en *stades grecs;* mais, dès l'instant qu'on met le pied, soit dans les autres contrées de l'Asie, soit en Égypte, des difficultés insurmontables s'élèvent; et il devient surtout impossible de se rendre compte des distances d'après lesquelles les géographes de l'école d'Alexandrie avaient établi leurs systèmes; elles se trouvent presque toutes fausses, même pour les pays

[1] Cf. Vincent, *Voy. de Néarque,* éclaircissements prélimin. p. 58, trad. franç.

[2] Cf. Rennell, *Descript. de l'Inde,* t. II, p. 384, trad. franç.

les mieux connus des géographes; et les erreurs sont telles, qu'elles doivent être attribuées, non à l'ignorance des anciens, mais à celle où nous sommes relativement aux modules des mesures dans lesquels ces distances étaient exprimées.

On se trouve donc conduit à rechercher si les anciens n'auraient pas mentionné des mesures itinéraires différentes des deux stades *olympique* et *pythique;* et, dans le cas où ils en auraient indiqué, à les appliquer aux distances qu'on a trouvées fausses en les rapportant à ces deux stades.

Or les anciens nous ont conservé le souvenir de cinq déterminations de la circonférence de la terre, estimées en stades[1].

La première, mentionnée par Aristote, donne, pour la circonférence du globe, 400 000 stades; ce qui fait 1111 1/9 stades pour un degré.

La seconde, dont parle Archimède, évalue la circonférence à 300 000 stades, et le degré à 833 1/3 stades.

La troisième, dont Ératosthènes, Hipparque et Strabon ont fait un usage exclusif, fixait la circonférence à 252 000 stades, et le degré à 700 stades.

La quatrième, dont Posidonius paraît avoir rappelé le souvenir, supposait à la circonférence 240 000 stades, au degré 666 2/3.

Enfin, la cinquième, employée par le même Posidonius, par Marin de Tyr et Ptolémée, donnait pour la circonférence 180 000 stades, et pour le degré 500.

Il est impossible de ne pas reconnaître que les énormes différences comprises entre ces diverses déterminations, viennent uniquement de ce qu'elles sont exprimées dans des stades dont la valeur n'est pas la même. Et quand on observe que c'est sous le règne même d'Alexandre qu'on commence à

[1] Cf. Gossellin, *Mes. itinér.* p. 4; ou *Recherches,* t. IV, p. 292.

voir paraître la plus ancienne, et que deux d'entre elles ont servi de base pour les travaux de l'école d'Alexandrie, qui mit en œuvre les matériaux recueillis pendant l'expédition du conquérant macédonien, on ne peut se défendre de présumer que ces divers stades étaient en usage dans les contrées de l'Asie et de l'Afrique visitées par Alexandre, et qu'en conséquence leurs valeurs jouent un grand rôle dans la géographie ancienne.

Cette présomption, mise en avant par de l'Isle[1] et Fréret[2], fut appuyée par deux importantes observations que fit notre illustre d'Anville.

Il remarqua que le stade dont les Égyptiens paraissent s'être servis, était beaucoup plus court que les deux stades pythique et olympique. L'analyse qu'il fit du schène lui persuada que ce stade était la 15e partie du mille romain[3], et conséquemment qu'il était contenu à peu près 1125 fois dans un degré, ou 405 000 fois dans la circonférence du globe.

Il trouva de plus, et de l'Isle l'avait déjà soupçonné avant lui[4], que ce petit stade est le seul qui convienne à la description des côtes du golfe Persique, dans les Indiques d'Arrien[5], et en général à toutes les distances recueillies en Asie par les historiens d'Alexandre: observation confirmée par M. Gossellin pour les côtes de la Gédrosie et de la Perse[6], et par M. Walckenaer pour l'intérieur du pays[7].

Cette remarque, quoique fausse pour l'Égypte, n'en était

[1] De l'Isle, *Académ. des Sciences*, année 1721, p. 61.

[2] Fréret, *Acad. des Inscript.* t. XXIV, p. 507 et suiv.

[3] D'Anville, *Sur le Schène; Acad. des Inscript.* t. XXVI, p. 83.

[4] De l'Isle, *l. l.*

[5] D'Anville, *Sur le golfe Persique; Acad. des Inscript.* t. XXX, p. 132.

[6] Gossellin, *Géogr. systèm.* t. III, p. 125-165.

[7] *Mémoire sur les anciens Itinéraires de la Perse et de l'Inde,* lu à la séance publique de juillet 1814.

pas moins capitale, en ce qu'elle montrait, par l'emploi d'un stade qui ne peut être que celui de 400 000 à la circonférence, que les diverses mesures de la terre n'étaient pas uniquement fondées, comme on pouvait le penser, sur des idées purement systématiques ou sur des notions illusoires. Car ces mesures, rentrant les unes dans les autres, paraissent dériver d'un type primitif; et comme c'était précisément la plus ancienne, celle d'Aristote, dont on retrouvait les vestiges en Égypte et dans les principales contrées de l'Asie, on devait supposer que les autres étaient également fondées sur des mesures usuelles, qui avaient bien pu entrer aussi dans l'estimation des distances.

Une conséquence si simple et si importante était déjà un grand pas. Malheureusement l'esprit de système, toujours à l'affût des idées générales, ne tarda pas, selon son usage, à la dénaturer.

Bailly s'en empara; et, dans un ouvrage étincelant d'aperçus ingénieux, il s'attacha à démontrer que toutes les mesures anciennes avaient été immédiatement conclues de la grandeur de la terre. Mais, au lieu de présenter avec la réserve convenable le développement de cette hypothèse, déjà assez étonnante en elle-même, il se laissa préoccuper par son système favori sur le peuple antédiluvien; il força les applications, outra les conséquences, et parvint à jeter ainsi dans la défaveur une idée grande et éminemment scientifique.

Ses successeurs allèrent encore plus loin. Paucton, Lesparut, prétendirent prouver que les mesures de toute espèce, des peuples de l'ancien continent, étaient dérivées, sans exception, d'une détermination de la circonférence de la terre, dont le côté de la grande pyramide de Djyzeh représentait exactement la 180 000e partie. Ce magnifique système reposait sur deux bases qui en faisaient toute la solidité; l'une était

l'identité présumée de l'ancienne coudée égyptienne avec celle du Mékyaz; l'autre était l'opinion que l'on avait alors du côté de la pyramide. Par malheur, les travaux des savants français ont prouvé que ces deux bases sont également fausses; car la coudée ancienne s'est trouvée plus courte de $0^{m},014$ que la coudée actuelle du Mékyaz, et la base de la pyramide a 22 pieds de plus qu'on ne le croyait. Dès lors, ce système, ou plutôt cet échafaudage de suppositions mal assurées, s'est écroulé sans retour.

Cependant cette belle idée des mesures astronomiques ne devait pas être perdue pour la science; mais il était nécessaire de la soumettre à l'épreuve d'une critique à la fois sage et vigoureuse. Il fallait abandonner les raisonnements hasardés auxquels on s'était livré jusqu'alors, et porter le compas du géographe sur toutes les contrées où l'on pouvait espérer de retrouver des vestiges de l'emploi de ces mesures.

C'est à M. Gossellin qu'était réservé l'honneur de remplir cette tâche difficile.

Dans sa Géographie des Grecs analysée, et dans ses Recherches sur la Géographie systématique des Grecs, il pose d'une main ferme les bases de la science antique, et ouvre une nouvelle carrière aux méditations des savants. En faisant connaître la série des opinions d'Ératosthènes, d'Hipparque, de Marin de Tyr et de Ptolémée, il montre partout l'emploi des stades contenus 400 000, 300 000, 252 000, 240 000, 180 000 fois dans la circonférence du globe. Il prouve jusqu'à l'évidence, que chacun de ces géographes a dénaturé toutes les distances, en les pliant au stade qui domine dans son système. Tandis qu'Ératosthènes, Hipparque et Strabon, adoptant le stade de 700 au degré, ont rapporté à ce module, sans les réduire, les distances qui leur étaient connues, Marin de Tyr et Ptolémée,

qui se sont servis exclusivement du stade de 500, les ont regardées toutes comme exprimées dans ce dernier module. Aucun ne semble avoir imaginé qu'elles pouvaient l'avoir été dans un module ou plus grand ou plus petit que celui qui faisait la base de son système particulier. Dès lors ces distances, qui, dans l'origine, pouvaient être justes, sont devenues fausses par l'application qu'ils en ont faite; et de là sont résultées des erreurs proportionnelles aux différences qui existaient entre chaque stade employé et celui dans lequel chacune des distances avait été prise originairement.

C'est ainsi que M. Gossellin est parvenu à constater l'existence, à découvrir l'origine, et à suivre la trace de toutes les erreurs qui résultent de cette confusion entre les modules primitifs des mesures. C'est ainsi qu'il a pu nous enseigner pourquoi Ératosthènes s'était trompé de 20°, Hipparque de 14° 25′, Marin de Tyr de 120°, et Ptolémée de 71°, sur la longueur de la terre habitable. Il a fait voir que d'aussi énormes erreurs sont dues à une cause unique, et que, si l'on rend toutes les distances en longitude à leur stade respectif, on trouve des vestiges d'une exactitude qu'on était bien loin de soupçonner, et dont il a donné des preuves palpables, en suivant les anciens dans le périple du monde connu, en fixant la limite où s'arrêtèrent leurs connaissances, et en parvenant à retrouver la position de la plupart des points intermédiaires qu'ils avaient signalés dans leur navigation.

Le résultat de ces importants travaux a été de mettre hors de doute à la fois, et la confusion des différents stades, et l'emploi des stades rapportés à la circonférence de la terre.

Il restait à déterminer le module *positif* de ces mesures. M. Gossellin a pris une marche hardie pour y parvenir. Abandonnant toutes les déterminations tirées des monuments, parce

qu'elles ne concordent point entre elles, il considère toutes les mesures astronomiques des anciens comme étant contenues, ainsi qu'ils le disent, 400 000, 300 000, 252 000, 240 000, 180 000 fois dans la circonférence du globe, ou 1111 1/9, 833 1/3, 700, 666 2/3, 500 fois dans un degré de latitude : il prend le degré moyen, tel qu'il a été mesuré par les modernes, et, divisant les 111 111 1/9 mètres qui le composent, par 1111 1/9, 833 1/3, 700, 666 2/3, 500, il trouve que ces stades avaient 100^{m}, 133^{m},333, 158^{m},73, 166^{m},666, 222^{m},222. Il estime de la même manière le mille romain qui, se trouvant la 75e partie du degré moyen, vaut 1481^{m},481 ; c'est 8 mètres de plus que les 1473^{m},5 que donne le résultat de la moyenne prise entre tous les pieds romains mesurés [1].

Par cette méthode, M. Gossellin évite les tâtonnements que nécessite la divergence des résultats obtenus jusqu'ici [2].

Mais cette évaluation des mesures anciennes n'a pas réuni les suffrages de tous les savants. On y a fait des objections, dont voici la principale :

Il est bien vrai, peut-on dire, que les géographes alexandrins ont admis dans leurs systèmes des stades astronomiques qu'ils ont supposés compris 500, 666 2/3, 700, 833 1/3 et 1111 1/9 fois dans un degré de latitude; en sorte que toutes les fois qu'il a fallu traduire des degrés en stades, ou des stades en degrés, ces stades ont été considérés comme des parties aliquotes du degré [3].

Mais, pour avoir la valeur *réelle* de ces mesures, *en tant qu'effectives*, il faudrait savoir *à priori* quelle grandeur ces géographes supposaient au degré; et réciproquement, pour

[1] *Supra*, § 1, p. 10.

[2] Gossellin, *Mes. itinér.* p. 3-77 ; — *Recherches*, t. IV, p. 291-365.

[3] Cf. Delambre, *Base du syst. métrique*, disc. prélim. p. 3 ; — *Astronomie théorique et pratique*, t. III, p. 573.

savoir quelle grandeur ils supposaient au degré, il faudrait connaître *à priori* la longueur de ces stades. Prendre le degré mesuré par les modernes, et en faire une sorte d'étalon pour les mesures anciennes, c'est supposer prouvé ce qui est en question, savoir : que les anciens ont eu, sur la grandeur du globe, précisément les mêmes idées que nous.

On voit donc que les opinions sur la longueur *effective* des mesures de l'antiquité sont partagées.

Les uns, avec M. Gossellin, partent immédiatement de notre degré moyen.

Les autres s'en tiennent à la moyenne qui résulte de tous les pieds et milles romains mesurés.

Les résultats fournis par les deux méthodes ne diffèrent à la vérité que de 8 mètres, ou 4 toises et 7 1/2 pouces, pour le mille romain; mais cette différence, quoique peu considérable en elle-même, est cependant fort importante, puisqu'elle tient à la question de savoir si les anciens ont ou n'ont point connu, aussi bien que nous, les dimensions de notre globe.

§ IV. RECHERCHES À FAIRE.

Cet exposé sommaire suffit pour l'objet que je me suis proposé, puisqu'il indique assez clairement quelles sont les recherches qui restent à faire.

En mettant à part la discussion relative au module *effectif* des mesures anciennes, discussion qui ne nous paraît pas de nature à être complétement éclaircie, on voit que ces mesures en elles-mêmes doivent se diviser en deux classes :

L'une comprend le *mille romain*, les deux *stades grecs*, le *schène* et la *parasange*, qui sont liés au mille romain par des rapprochements qu'on a regardés jusqu'ici comme suffisants.

L'autre comprend les cinq espèces de stades que M. Gossellin a retrouvés dans l'analyse de la géographie des Alexandrins.

Ces stades paraissent avoir été d'un usage si répandu, surtout dans les diverses contrées de l'Asie occidentale, qu'il est de toute probabilité qu'ils ont dû appartenir à quelque système métrique particulier. Mais quel est ce système? dans quels pays était-il en usage? où sont les modules originaires des mesures dont il se composait? Voilà les questions qu'il reste à résoudre, et de la solution desquelles dépend celle de plusieurs problèmes historiques.

L'analyse des mesures d'Héron peut se rattacher à ces hautes questions, et l'on ne peut douter que la classe ne l'ait senti lorsqu'elle a sollicité l'explication de ces mesures.

Elles ont été usitées en Égypte, patrie d'Héron, qui nous les a conservées: voilà tout ce qu'on en sait de positif.

Or, c'est en Égypte qu'existait l'école d'Alexandrie; c'est de cette école que sont sortis les systèmes géographiques dont M. Gossellin a retrouvé l'ensemble et une grande partie des détails. Il serait donc possible que leurs auteurs eussent pris pour base et combiné, chacun à sa manière, les mesures mêmes du pays qu'ils habitaient; et, dans ce cas, on devrait retrouver dans le tableau d'Héron, les éléments de toutes ces combinaisons.

On conçoit donc de quelle importance seraient la découverte du système métrique de l'Égypte et la connaissance précise de la valeur de l'unité fondamentale de ce système.

Cette découverte peut conduire fort loin. Quand on compare le tableau d'Héron avec les autres tableaux métriques qui appartiennent à la Syrie, à la Phénicie, à la Judée, à l'Arménie, on aperçoit entre tous des ressemblances frappantes, soit dans

les dénominations des mesures, soit dans leurs valeurs relatives; et la première idée qui vient à l'esprit, c'est que tous représentent le même système métrique; d'où résulterait cette conséquence, que les diverses contrées de l'Asie occidentale, ainsi que l'Égypte, possédaient des mesures dérivées du même système; en sorte que la connaissance des mesures de l'Égypte pourrait conduire à la connaissance de celles de l'Asie.

Il ne faudrait pas, toutefois, se laisser aveuglément séduire par ces ressemblances. Il est prouvé que des peuples qui ont été liés anciennement par de fréquentes communications peuvent avoir des mesures de *même* nom, combinées à peu près de la *même* manière, et cependant de valeurs *absolues* très-différentes. On en a l'exemple par les Romains et par les Grecs, dont le système métrique se composait, à peu de chose près, des *mêmes unités,* quoique chacune de ces unités fût beaucoup plus grande dans le système grec que dans le système romain[1]. Un autre exemple, plus rapproché de nous, peut se tirer de la comparaison des mesures anglaises et des mesures françaises : les deux peuples possèdent également un pied de 12 pouces, une toise (*fathom*) de 6 pieds; mais les pouces, pieds, fathoms anglais, sont plus courts que les pouces, pieds, toises de France.

Ces exemples doivent tenir en défiance sur les similitudes des systèmes asiatique et égyptien. Le critique ne doit point admettre leur identité absolue, si celle de la valeur *réelle* des unités fondamentales, telles que la *coudée* et le *pied,* n'est constatée *à priori.* Autrement, supposer d'abord, et sans preuves, cette identité, pour en faire la base de combinaisons et de rapprochements généraux, c'est s'exposer à tomber dans des erreurs semblables à celles que l'on commettrait en supposant le pied romain identique au pied grec.

[1] *Infra,* première partie, liv. II, chap. 1; et *supra,* p. 12.

Ainsi, quel que soit le résultat des recherches auxquelles peut donner lieu le tableau d'Héron, en les supposant dirigées par un esprit de critique qui tienne le milieu entre une timidité trop grande et une hardiesse excessive, elles ne peuvent être que très-utiles. Si le système métrique de l'Égypte se trouve être la base des stades astronomiques de l'école d'Alexandrie, et qu'il se rattache aux autres tableaux métriques dont j'ai parlé, on aura fait un grand pas. Si, au contraire, il ne se lie qu'à l'un de ces stades, celui de 700 par exemple, et si les autres stades, ainsi que les tableaux asiatiques, lui sont étrangers, le résultat sera moins étendu, le pas sera moins grand, mais plus sûr. De toute manière, la connaissance des mesures de l'Égypte, considérées même isolément, ne peut manquer de jeter un grand jour sur une foule de faits historiques et géographiques longtemps et vainement débattus.

Tel est le point de vue général auquel j'ai cru devoir m'élever avant d'entreprendre la solution du problème que la classe a proposé. Ce sera en quelque sorte mon point de mire pendant la route que je vais parcourir au milieu des sentiers tortueux qui se croiseront sous mes pas.

Mon objet unique sera donc l'*Examen des mesures d'Héron;* et je tâcherai de les envisager sous tous les points de vue, sans sortir du pays où il est certain qu'elles ont été en usage, et sans m'embarrasser de savoir si elles en ont jamais franchi les limites.

Le plan de mon travail est très-simple : il se compose de deux parties principales.

La première partie a pour objet d'établir les *bases* du système métrique égyptien; elle comprend *deux livres.*

Dans le *premier livre,* je remonte à la source d'où sont

émanées les mesures d'Héron; je rassemble tous les fragments relatifs à la matière, épars dans les manuscrits, et pour la plupart inconnus; je les groupe, je fixe l'âge de l'auteur.

Dans le *second,* j'examine les mesures en elles-mêmes; j'élimine toutes les explications fausses qu'on peut en donner, et j'établis la véritable, du moins celle que je regarde comme telle; je détermine leurs rapports avec les mesures itinéraires grecques et romaines.

La seconde partie est l'*application* à la géographie de l'Égypte, et l'*histoire* des modifications de ce système métrique; elle se divise en *trois livres.*

Le *premier* traite de ces mesures sous les Pharaons et sous les Perses, jusqu'à la venue des Grecs.

Le *deuxième* embrasse le règne des Ptolémées, jusqu'aux Romains.

Dans ces deux livres, je passe en revue et j'explique tous les passages anciens relatifs à la géographie générale et particulière de l'Égypte.

Enfin, le *troisième* livre traite de l'histoire du système métrique, jusqu'à l'invasion des Arabes.

PREMIÈRE PARTIE.

BASE DU SYSTÈME MÉTRIQUE ÉGYPTIEN,

CONSERVÉ

PAR HÉRON D'ALEXANDRIE.

LIVRE PREMIER.

D'HÉRON D'ALEXANDRIE ET DE SES OUVRAGES.

Avant d'examiner le tableau des mesures conservé dans les Fragments d'Héron d'Alexandrie, il est nécessaire de s'assurer si les mesures dont il se compose sont bornées à celles qui résultent des deux fragments publiés par le P. Montfaucon. Il est d'une haute importance, en effet, qu'une théorie quelconque établie sur ces mesures ne puisse être dérangée ou mise en défaut, dans la suite, par de nouveaux fragments que l'on pourrait découvrir.

Je dois donc commencer par l'exposé des recherches que j'ai faites, soit pour recueillir les fragments inédits d'Héron, épars dans les manuscrits, soit pour découvrir à quel ouvrage ils appartenaient originairement, soit enfin pour déterminer l'époque à laquelle les mesures qui s'y trouvent ont été usitées en Égypte. Autant ces recherches préliminaires intéressent le fond de la question proposée par la classe, autant le défaut de témoignages positifs les rend épineuses et difficiles.

Ce premier livre, consacré à cet exposé préliminaire, sera divisé en trois chapitres.

Dans le premier, je fixerai l'époque à laquelle florissaient, à Alexandrie, les divers personnages qui ont porté le nom d'Héron.

Dans le second, je passerai en revue les ouvrages et les fragments

attribués à l'un des Héron où il est question des mesures : ce sont les seuls qui doivent m'occuper ici.

Dans le troisième, je chercherai quel est celui des Héron que l'on peut regarder comme l'auteur de ces ouvrages ou de ces fragments.

CHAPITRE PREMIER.

DES TROIS HÉRON D'ALEXANDRIE.

§ I. HÉRON DISCIPLE DE CTÉSIBIUS.

Le plus ancien de tous est le mathématicien connu sous le nom d'*Héron le Mécanicien*. On ignore en grande partie ce qui le concerne; on sait cependant qu'il florissait à Alexandrie sous le règne de Ptolémée Évergètes [1], attendu qu'il avait eu pour maître le célèbre Ctésibius, dont parlent Vitruve [2], Pline [3], et Athénée le Mécanicien [4].

Ses ouvrages avaient principalement pour but la mécanique, comme on en peut juger par le catalogue qu'en ont donné Fabricius et Bernardino Baldi [5], et où se trouve réuni tout ce qu'il est possible de savoir sur ce mathématicien.

On lui attribue l'invention de l'horloge hydraulique et de la fontaine dite *d'Héron;* c'est pourquoi on le désignait le plus souvent par l'épithète de Μηχανικός ou Μηχανογράφος [6]; aussi je suis persuadé que c'est de lui que parle Proclus toutes les fois qu'il cite les ouvrages d'Héron le Mécanicien. Dans un endroit de son Commentaire sur le premier livre des éléments d'Euclide, Proclus rapporte, d'après lui, une opinion du mathématicien Philippe [7], disciple de Platon [8]. Ailleurs, il

[1] Fabr. *B. G.* IV, p. 235, Harl.

[2] Vitruv. *præf.* VII, et lib. IX, 9; X, 12.

[3] Plin. VII, 37.

[4] Ath. *De Mach.* p. 8, l. 15. *Math. veter.*

[5] *Ad Calcem Heron. Belop.* p. 67-76. Aug. Vind. 1616.

[6] *P. Silentiar.* v. 134, 140; cf. *Lambec.* B. Cæs. VII, 413, ed. Kollar.

[7] *Procl. in 1m Euclid. elem. cod. 2352*, fol. 67 v°; *in.* (J'ai eu ce manuscrit à ma disposition : c'est pourquoi je ne cite pas l'édit. de Bâle.) [Voy. la p. 81 de cette édition.]

[8] *Id.* fol. 15 v°. [P. 19 de l'édit. de Bâle.]

renvoie à la démonstration donnée par Héron et Porphyre, pour prouver que deux côtés d'un triangle forment toujours une somme plus grande que le troisième [1]. Plus loin, il rapporte la manière dont Héron expliquait la vingt-cinquième proposition du premier livre d'Euclide [2]; enfin, il cite le témoignage du même auteur à propos du théorème relatif au carré de l'hypoténuse [3]. Ces divers passages de Proclus prouvent qu'outre les ouvrages cités par Bernardino Baldi et Fabricius, Héron avait composé un Traité de géométrie pure, assez semblable à ceux d'Euclide, d'Hippocrate de Chio, de Léon, de Theudius de Magnésie et d'Hermotime de Colophon [4].

§ II. HÉRON MAÎTRE DE PROCLUS.

On n'en sait pas davantage sur le second Héron d'Alexandrie. Son existence même ne nous est connue que par ce passage de la vie de Proclus, écrite par Marinus :

« Proclus, étant auparavant retourné à Alexandrie......., étudia la « doctrine d'Aristote dans l'école d'Olympiodore, et les mathéma- « tiques sous Héron, homme pieux et profondément versé dans l'art « d'enseigner [5]. »

Ce passage nous apprend, d'abord, qu'Héron était moins un mathématicien profond et célèbre, qu'un savant modeste et judicieux, adonné uniquement à l'enseignement des mathématiques.

En second lieu, il fournit le moyen de fixer, avec toute la précision désirable, l'époque à laquelle florissait ce mathématicien.

Marinus nous a conservé le *thème natal* de Proclus, c'est-à-dire, selon l'usage de ces temps où l'astrologie judiciaire avait tant de sectateurs, le tableau de la position des planètes dans le zodiaque, au moment

[1] Proclus, fol. 70 v°; *fin.* [Édit. de Bâle, p. 85.]

[2] *Id.* fol. 75 v°; *fin.* [Édit. B. p. 90.]

[3] *Id.* fol. 94 v°; *in.* [*Ibid.* p. 111.]

[4] *Id.* fol. 15 v°. [*Ibid.* p. 19.]

[5] Ἐπανελθὼν δὲ πρότερον εἰς Ἀλεξάνδρειαν..... φοιτᾷ ἐπὶ μὲν Ἀριστοτελικοῖς παρ' Ὀλυμπιόδωρον τὸν φιλόσοφον, οὗ κλέος εὐρύ· ἐπὶ δὲ μαθήμασιν Ἥρωνι ἐπέτρεψεν ἑαυτὸν, ἀνδρὶ θεοσεβεῖ, καὶ τελείαν παρασκευὴν ἐσχηκότι τῶν κατὰ παίδευσιν ὁδῶν [a].

[a] Marinus, *V. Procl.* c. IX, p. 7 et 8, édition Boissonade.

de la naissance de Proclus [1]. On en conclut, par le calcul, que Proclus est né en 412 de J. C. [2]; et comme, d'un autre côté, il résulte de la narration de Marinus, que ce philosophe devait avoir une vingtaine d'années lorsqu'il étudia les mathématiques à Alexandrie, on voit qu'Héron enseignait dans cette ville entre 430 et 432 de J. C.

Ses ouvrages ont été jusqu'ici encore plus inconnus que sa personne. Il paraît que, livré à l'enseignement, il n'avait rien produit de remarquable : c'est du moins ce qu'il est naturel de conclure du silence que son disciple Proclus garde sur son compte; car l'Héron qu'il cite est, comme je l'ai dit plus haut [3], le mécanicien disciple de Ctésibius. Si les écrits d'Héron n'avaient pas uniquement traité des Éléments, nul doute que son disciple Proclus n'eût au moins prononcé son nom, en parlant des mathématiciens qui avaient travaillé sur la philosophie de la science, ou inventé des démonstrations élégantes et ingénieuses [4].

Quoi qu'il en soit, Fabricius lui attribue, et avec raison je crois, l'ouvrage cité par Eutocius d'Ascalon [5], sous le titre de *Ὑπόμνημα εἰς τὴν ἀριθμητικὴν εἰσαγωγήν* [6].

Il aurait même composé, à ce qu'il semblerait d'après la rédaction d'un article de Suidas [7], un *Ἐπιτομὴ τῶν Ἡρακλείδου ἱστοριῶν*, que M. Boissonade, dans son excellent commentaire sur Marinus, croit être identique à celui que nous possédons encore [8]. Il est évident que Suidas, en terminant cet article par la phrase de Marinus, a confondu, comme cela lui arrive souvent, deux personnages du même nom. L'Héron dont il parle est un Athénien, qui enseignait dans sa patrie; celui de Marinus est un Alexandrin, qui professait à Alexandrie. Le premier est un rhéteur dont les écrits ne traitaient que de la grammaire; le second ne s'occupait que de mathématiques.

Ainsi, les écrits attribués à Héron maître de Proclus, paraissent se

[1] Marinus, *Vit. Procl.* c. XXXV, p. 28, éd. Boisson.

[2] Delambre, *ap. Boisson. in Mar.* p. 139.

[3] *Supra*, p. 26.

[4] *In opere jam laudato; pass.*

[5] *Eutoc. in Archimed.* p. 160, l. 15. *Opp. Archim.* Oxon. 1792.

[6] Fabr. *B. G.* IV, p. 237.

[7] *Suidas, voce* Ἥρων.

[8] Boisson. *in Marin.* p. 83.

borner, quant à présent, à celui que cite Eutocius. Mais je ferai voir plus bas qu'on l'a privé de l'honneur d'un livre, sinon très-profond, du moins très-utile, dont le temps nous a enlevé une grande partie.

§ III. HÉRON DIT *HERO TERTIUS*.

Le troisième et dernier Héron est, s'il est possible, encore moins connu que les deux précédents; car son nom n'est cité par aucun auteur, et son époque ne peut être fixée que par un passage tiré d'un de ses écrits, et que je rapporterai tout à l'heure.

Il est auteur d'un petit traité fort peu important, qui a pour titre *De Machinis bellicis.* Ce n'est, d'après l'aveu même de l'auteur, qu'une compilation extraite de divers ouvrages. Parmi les écrivains qui s'y trouvent cités, on remarque *Anthémius,* architecte chargé par Justinien de la construction de Sainte-Sophie. Ce qui prouve qu'Héron, auteur de ce traité, est postérieur au règne de Justinien.

Un autre petit traité, intitulé *De Geodæsia,* est encore du même Héron; il fait suite au livre *De Machinis bellicis,* comme on le voit par le commencement, où ce livre est cité. Je vais transcrire ce long passage du *Proœmium,* pour donner une idée parfaite du plan et des moyens d'exécution de l'auteur : j'en aurai besoin par la suite :

« *Quoniam autem non licet obsidere volentibus a longe murorum altitu-*
« *dines,* ac spatiorum intervalla, nec non fluviorum latitudinem in men-
« suratione supputare : sed exercitatos linearum peritia, dioptricæque
« facultatis cognitione considerationem facere : ad hoc ut Elepolis æqua-
« lem cum muris staturam habentes commensurabilesque pontes ratibus
« ad fluviorum latitudines inducantur : ut tanquam in ponte, vel trajec-
« tione innocue exercitus ordinatim pertransigat : quandoquidem multi
« sæpe majores, vel minores quam decebat machinas cum construxissent,
« atque attulissent (*quemadmodum etiam in præcedenti opere claruit*), eos
« qui in ipsis propugnaturi sunt, a contrariis enecari fecerunt : sensu
« temerario, conjecturaque persuasi : propterea decrevimus ipsam diop-
« tricæ cum ratione vim, ac eam ipsius partem, quæ multis in rebus
« vitam humanam maxime juvat, *ex antiquioribus, eruditissimisque*

« *simpliciora colligentes,* nudis linearibus indaginibus explicare, in pau-
« cisque diagrammatibus demonstrationes facere, quonam pacto extra
« jaculum hostium stantes, altitudines, ac longitudines, intervallaque re
« vera, sine mendacio connumerare valeamus. Hæc autem consideratio
« non solum ad militarem scientiam addiscendi cupidos instituet,
« verum etiam ad aquæ deductiones, ac murorum constructiones, et
« lacuum circumscriptiones utilissima: nec non ad Geodæsiam, cœ-
« lestiumque contemplationem non parum conferens apparebit[1]. »

On voit clairement, par ces paroles, que le but du compilateur a été de donner une sorte de supplément à son premier ouvrage *De Machinis bellicis,* en réunissant quelques problèmes pour mesurer la hauteur d'un mur, la profondeur d'un fossé, la largeur d'une rivière, etc. Mais, afin de ne pas se borner exclusivement à l'art militaire, il a voulu y joindre plusieurs propositions extraites d'auteurs anciens, et applicables aux usages de la vie.

La composition du traité répond parfaitement à ce qui est dit dans l'introduction : il renferme dix propositions, dont voici l'exposé.

La première indique la manière de calculer la hauteur d'un mur.

La deuxième, la troisième et la quatrième enseignent comment on peut calculer l'intervalle qui sépare deux objets éloignés.

La cinquième donne, en une page et demie, le moyen de calculer la surface des quadrilatères. Rien de plus insignifiant. Héron renvoie, pour plus de détails, à d'autres auteurs, tels qu'Archimède et Héron.

La sixième n'est pas moins élémentaire : elle traite du calcul de la circonférence par le rayon, et réciproquement.

La septième traite de la solidité du cube.

La huitième, de la quantité d'eau contenue dans une citerne ou dans un vivier.

La neuvième, du produit d'une fontaine d'eau vive.

Enfin, la dixième et dernière expose la manière de se servir du *dioptra* pour mesurer les distances des astres les uns par rapport aux autres.

[1] *Heronis mechan. lib. de mach. bell. nec non lib. de Geodæs. a Fr. Barocio P. V. latin. donati* (Venet. 1572). Fol. 48, r° et v°.

Il est clair que le compilateur a eu pour but, moins de faire un traité, que de réunir quelques propositions extraites, sans choix et sans dessein arrêté, de divers ouvrages; il a ensuite orné cette rapsodie du titre de *Géodésie,* parce qu'il fallait bien qu'elle portât un titre.

Les deux traités *De Machinis bellicis* et *De Geodæsia* ont été traduits et publiés en latin à Venise (1572), par Francesco Barocci, d'après un manuscrit de la bibliothèque de San-Salvadore, à Bologne[1]. M. Schow, éditeur de Lydus (*De Mensibus*), en a pris une copie en passant à Bologne, et se proposait de publier pour la première fois le texte grec[2]; mais il n'a pas exécuté son projet. La bibliothèque Bodléienne en possède un autre manuscrit[3], sur lequel j'ai fait copier le chapitre le plus important, le chapitre x, n'osant me fier entièrement à la version de Barocci, parce que M. Schow la déclare fautive en beaucoup d'endroits.

Outre ces deux traités, on attribue encore à Héron un fragment intitulé: *Ἥρωνος παρεκβολαὶ ἐκ τῶν στρατηγικῶν παρατάξεων περὶ τοῦ ὁποῖον εἶναι δεῖ τὸν στρατηγόν*, et un autre, imprimé parmi les *Mathematici veteres,* ayant pour titre : *Ὅπως χρὴ τὸν τῆς πολιορκουμένης πόλεως στρατηγὸν πρὸς τὴν πολιορκίαν ἀπιέναι, καὶ οἵοις ἐπιτηδεύμασι ταῦτα ἀποκρούεσθαι.*

Enfin, l'on regarde comme de lui un fragment imprimé par Conrad Dasypodius[4], ayant pour titre : *Ἐκ τῶν Ἥρωνος περὶ τῆς γεωμετρίας καὶ στερεωμετρίας.* Mais ce n'est qu'un extrait d'un ouvrage plus étendu dont il sera question dans le chapitre suivant.

J'arrive à l'époque où florissait le troisième Héron.

Un passage du traité *De Machinis bellicis* le place, comme on l'a vu, après Anthémius, et conséquemment après le règne de Justinien[5]; cette époque vague est à la fois confirmée et déterminée par un autre passage tiré du traité *De Geodæsia,* chapitre x, où l'auteur traite de

[1] *Barocc. ad Lectorem,* p. 2.

[2] Schow, *Epist. ad Harles, in B. G.* nov. edit. IV, p. 237-238.

[3] *Cod. Barocc.* n° 169, fol. 132.

[4] [Argent. 1571. 2ª ed. Strals. 1826.]

[5] *Supra,* p. 29.

la manière de se servir du dioptra. Il y décrit l'observation qu'il a faite des distances en longitude, de *Régulus*, d'*Aldébaran* et d'*Arcturus*[1]; et, pour preuve de l'exactitude de cette observation, il ajoute qu'à raison du mouvement des fixes et de leur déplacement depuis le temps de Ptolémée, ces trois astres sont situés :

Aldébaran, au 20° 30′ du Taureau,

Régulus, au 10° 30′ du Lion,

Arcturus, au 5° de la Balance.

De là nous pouvons déduire l'époque approximative du troisième Héron, bien que, d'après la nature de l'instrument qu'il a employé, d'après même les résultats de son observation, qui ne concordent pas entre eux parfaitement, on ne doive pas s'attendre à un grand degré de précision; mais l'erreur dont est affecté chacun de ces résultats perdra de son importance si nous prenons un terme moyen entre les trois.

[1] Voici le texte de ce passage, copié sur le manuscrit de la bibliothèque Bodléïenne.

Ἐϐουλήθη (*leg.* *ἐϐουλήθην*) *σκοπῆσαι πόσας μοίρας ἀφέστηκεν ἐπὶ τὰ ἡγούμενα τῶν ζωδίων ὁ Λαμπρὸς τῶν Ὑάδων, ὃ* [*l.* *ὃς*] *καὶ Λαμπαύρας*[a], *τοῦ ἐπὶ τῆς καρδίας τοῦ Λέοντος, καλουμένου δὲ Βασιλίσκου. Καὶ περὶ δευτέραν ὥραν νυκτερινὴν πρὸς ἀνατολὰς διοπτεύσας, καὶ ὡς ἐκφανῆ τὸν ἐπὶ τῆς καρδίας τοῦ Λέοντος λαϐὼν, ἐσημειωσάμην τὴν μοῖραν ἐπὶ τοῦ τυμπάνου, καθ' ἣν τὸ μοιρογνωμόνιον ὑπῆρχεν· καὶ περιτρέψας ἐπὶ τὰ ἡγούμενα τὸν κανόνα, διώπτευσα ἐπὶ τοῦ Ταύρου τὸν Λαμπαύραν, τὴν πρὸς αὐτὸν μοῖραν ὁμοίως σημειωσάμενος· καὶ μετρήσας ἐπὶ τοῦ τυμπάνου τὰς μεταξὺ τῶν σημείων μοίρας, εὗρον* $\overline{\pi}$ *ἔγγιστα, ὅσας καὶ οἱ ἀστέρες ἀμφότεροι ἀπ' ἀλλήλων ἀπέχουσιν. Ὁ γὰρ Βασιλίσκος σὺν τῷ ἐπικινήματι τῶν ἀπὸ τοῦ Πτολεμαίου χρόνων,* $\overline{\iota}$ ∠′ *μοίρας ἐπὶ τοῦ Λέοντος νῦν εὑρίσκεται ἐπέχων, καὶ ὁ Λαμπρὸς τῶν Ὑάδων ἐπὶ τοῦ Ταύρου* $\overline{\kappa}$ ∠′[b]. *Ἀριθμήσας δὲ τὰς* $\overline{\iota}$ ∠′ *τοῦ Λέοντος ἐπὶ τὰ ἡγούμενα Καρκίνου τε καὶ Διδύμων, ἀνὰ* $\overline{\lambda}$, *καὶ ἐπὶ τοῦ Ταύρου* $\overline{\theta}$ *γ″, τὰς αὐτὰς* $\overline{\pi}$ *μοίρας εὗρον· ὡσαύτως δὲ καὶ ἐπὶ τὰ ἑπόμενα ὡς ἀπὸ τοῦ Ταύρου ἐπὶ τὸν Λέοντα.*

Πάλιν δὲ περὶ τὸ μεσονύκτιον διοπτεύσας ἀπὸ τοῦ ἐπὶ τῆς καρδίας τοῦ Δέοντος ἐπὶ τὰ ἑπόμενα, τὸν Ἀρκτοῦρον τὸν καὶ Βοώτην καλούμενον, ἐπὶ τοῦ Ζυγοῦ, βορειότερον δὲ ὄντα τοῦ ἰσημερινοῦ, μοίρας $\overline{\lambda}$ *καὶ μίαν· ἐσημειωσάμην καὶ εὗρον διὰ μέσου μοίρας* $\overline{\nu\delta}$ *ἔγγιστα, ὅσα καὶ ὁ Ἀρκτοῦρος ἐπὶ τὰ ἑπόμενα τοῦ Βασιλίσκου ἀπέχει. Ὁ γὰρ Ἀρκτοῦρος νῦν* $\overline{\varepsilon}$ *μοῖραν τοῦ Ζυγοῦ, σὺν τῷ ἐπικινήματι ἀπέχει* (*lege* *ἐπέχει*). *Καὶ εἰσὶ τοῦ μὲν Λέοντος ἐπὶ τὰ ἑπόμενα* $\overline{\iota\theta}$ ∠′, *τῆς Παρθένου* $\overline{\lambda}$, *καὶ* $\overline{\varepsilon}$ *τοῦ Ζυγοῦ, ὅσα καὶ ἐν τῷ τυμπάνῳ ἔγγιστα ἠρίθμηνται.*

Ὁ αὐτὸς ἄρα τρόπος καὶ ἐπί τῶν λοιπῶν ἀπλανῶν τοῦ πρώτου καὶ δευτέρου μεγέθους ὄντων. κ. τ. λ.

[a] F. *Λαμπαδίας*, cf. Ideler, Sternnamen, § 141. — [b] [Il faudrait ici $\frac{2}{3}$, comme dans la version de Barocci.]

En partant de la Table de la position des fixes du catalogue de Ptolémée pour 1786, par Montignot[1], on trouve :

1° Qu'Aldébaran était, en 1786, au 6° 47′ des Gémeaux; on a donc pour la retrogradation depuis le temps d'Héron........	16°	17′	00″
2° Que Régulus était au 26° 51′ 20″ du Lion, ce qui donne une rétrogradation de....................................	16	21	20
3° Qu'Arcturus était au 21° 11′ 52″ de la Balance: différence..	16	11	52
Total........................	48°	50′	12″
Dont le tiers =	16°	16′	44″

Ainsi, la rétrogradation moyenne donnée par les trois positions a été, depuis le temps d'Héron, de 16° 16′ 44″; or on voit que leurs différences mutuelles sont de 4′, 5′, 9′, ce qui n'excède certainement pas la limite de l'incertitude que peut laisser un instrument de la nature du Dioptra[2].

Les 16° 16′ 44″, d'après la précession annuelle de 50″,1 adoptée par M. Delambre dans ses Tables du soleil[3], équivalent à 1170 ans, qui, retranchés de 1786, donnent pour l'âge d'Héron, l'an 616 depuis J. C.

D'après la précession de 50″,207, ou simplement 50″,2, indiquée par M. Piazzi[4], on aurait 1167 ans, ce qui porte Héron à l'an 619 : la différence est peu importante[5].

[1] Montignot, *État des fixes au temps de Ptolémée*, comparé, etc. p. 161, 170, et 172, in-4°, 1787.

[2] Delambre, *Astronomie théorique et pratique*, ch. xv, t. I, p. 457.

[3] Delambre, *Tables du soleil*, table V.

[4] Piazzi, *Præcip. stell. posit.* præf. p. 3. Panorm. 1814.

[5] Sax, dans son *Onomasticon litterarium*[a], place le troisième Héron en 623 de J. C. Mais il est assez remarquable que cette date est un pur effet du hasard.

En effet, Sax dit avoir suivi pour cette date le calcul de Blancan, dont, au reste, il ne rapporte point les paroles; les voici :

« Ejus (*sc. Heronis*) exstat liber *De Geo*« *dæsia*, et alter *De Machinis bellicis.* Ait ipse « in Geodæsia stellas fixas post Ptolemæum « usque ad suam ætatem *progressas esse gra*« *dus septem.* Qui progressus, si Albategnio « credimus, *annos saltem 460* importat, qui « Ptolemæi ætati additi Heronem *in hoc sæ*« *culum* (scil. sextum) transferant[b]. »

Je ferai observer d'abord que Blancan se

[a] Saxii *On. litt.* t. II, p. 72. Fabric. *B. G.* IV, p. 237; Harles. — [b] Blancan, *Chronol. mathem.* p. 54; Bonon. 1616.

Ainsi, il est démontré que le troisième Héron d'Alexandrie florissait entre 615 et 620 de l'ère vulgaire : il peut donc être regardé comme ayant été contemporain de l'invasion des Arabes.

Outre les écrits que j'ai cités à l'article de chacun de ces Héron, il en est d'autres dont je n'ai point parlé, quoiqu'ils soient du nombre de ceux qui intéressent la question proposée par la classe. Je veux parler des fragments plus ou moins étendus portant le nom d'Héron d'Alexandrie, et uniquement relatifs aux mesures.

Tous ces fragments, parmi lesquels on remarque une espèce de traité qu'on pourrait regarder comme complet au premier coup d'œil, ont un rapport plus ou moins direct à la géodésie ; et il n'en a pas fallu davantage pour qu'on les attribuât au troisième Héron, auteur d'une informe compilation décorée du titre de Géodésie. Mais la conformité des titres n'est pas à elle seule un motif suffisant pour les faire attribuer tous au même auteur[1] : avant de pouvoir décider avec connaissance de cause, si c'est à tort ou à raison que le troisième Héron en a été déclaré l'auteur, il faut commencer par recueillir ces divers fragments, par les combiner et les comparer ensemble, et par fixer la date qu'il convient de leur assigner. Cette date elle-même n'est pas un objet indifférent. Avant de discuter les mesures, de rechercher à

trompe : la rétrogradation des fixes entre Ptolémée et Héron n'est pas de 7°; d'après le texte de ces deux auteurs, elle est de 8°, puisque l'un place Régulus à 2 1/2° du Lion[a], et l'autre à 10 1/2°; en sorte qu'en calculant à sa manière, c'est-à-dire en comptant, avec Albategni, un degré en 66 ans[b], on trouverait 528 ans, qui, ajoutés aux 137 de l'époque de Ptolémée, donneraient pour celle d'Héron, 665 de l'ère vulgaire.

Mais, en s'en tenant aux nombres donnés par Blancan, que Sax *affirme avoir suivi*, on voit que les 460 ans ajoutés aux 137, font 597 et non 623. Tous ces calculs sont d'ailleurs fautifs, puisqu'ils reposent sur l'hypothèse que la rétrogradation est d'un degré en 66 ans, tandis que l'on sait qu'elle est d'un degré en 72 ans à peu près. Ils ont d'ailleurs pour base les longitudes de Ptolémée, qu'on a tout lieu de soupçonner de les avoir disposées en se contentant d'ajouter uniformément 2° 40′ à celles d'Hipparque, d'après l'idée où il était que la rétrogradation est d'un degré en 100 ans[c].

L'âge d'Héron était donc *connu*, mais *par hasard*.

[1] Fabr. *B. G.* IV, p. 238.

[a] Ptolem. *Almag.* lib. VII, p. 186, Basil. — [b] Albategn. *De Scient. stellar.* c. LI. — [c] Bailly, *Hist. de l'Astr. mod.* liv. II, §§ 6 et 7; liv. IV, § 31, *Éclaircissem.* — Delambre, *Astron.* ch. XVI, § 103, t. I, p. 258.

quel système elles peuvent appartenir, il est nécessaire de déterminer l'époque à laquelle elles ont dû être en usage. C'est le fil qui me guidera dans les détours du labyrinthe où je vais bientôt m'engager.

CHAPITRE II.

EXTRAITS ET FRAGMENTS RELATIFS AUX MESURES, ET AYANT POUR AUTEUR UN *HÉRON D'ALEXANDRIE*.

J'ai déterminé l'âge des trois auteurs alexandrins nommés *Héron*, auxquels on peut attribuer les fragments relatifs aux mesures. Recherchons maintenant en quoi consistent ces fragments.

La matière est entièrement neuve : car, à l'exception des deux tableaux publiés par le P. Montfaucon, le reste de ces fragments est demeuré enfoui dans les manuscrits de Paris, de Florence, de Vienne et d'Oxford; et, quoique depuis 150 ans presque tous ceux qui ont eu à parler des mesures des anciens aient mis celles d'Héron à contribution, personne n'a encore songé à remonter à la source d'où elles étaient émanées.

Ainsi, les ouvrages imprimés sont insuffisants pour ce travail : c'est aux manuscrits eux-mêmes qu'il faut recourir. On conçoit alors que, pour traiter complétement de la nature et de l'histoire de ces mesures, ou plutôt des fragments qui les contiennent, il aurait fallu consulter les manuscrits d'Héron que possèdent les grandes bibliothèques de l'Europe. Dans l'impossibilité de les avoir tous sous les yeux, je n'ai point épargné les soins ni les recherches pour acquérir une connaissance parfaite de tous les fragments d'Héron relatifs aux mesures, que la Bibliothèque nationale renferme : je les ai, de plus, rapprochés de ceux dont les titres et même quelques phrases nous sont connus par les catalogues imprimés des différentes bibliothèques de l'Europe; et je suis parvenu à me convaincre que ces bibliothèques ne contiennent rien que la nôtre ne possède. En sorte que la con-

naissance des manuscrits qu'elles renferment ne peut fournir que des variantes qui n'intéressent nullement le fond de la question.

Les fragments ou extraits relatifs aux mesures peuvent se diviser en deux classes :

Dans la première, je place un ouvrage assez étendu qui traite de toutes les parties de l'arpentage.

Dans la seconde, je range les fragments extraits, ou de cet ouvrage, ou d'un traité plus complet.

PREMIÈRE CLASSE.

TRAITÉ D'ARPENTAGE.

Ce traité a pour titre général Ἡ *τῶν ἐπιπέδων κατὰ τὴν ἔκθεσιν Ἥρωνος μέτρησις*, c'est-à-dire *Mesure des surfaces selon la méthode d'Héron.* Je dis pour titre général, car le traité commence par un alinéa intitulé *Ἥρωνος ἀρχὴ τῶν γεωμετρουμένων*[1]. Le paragraphe suivant est précédé du titre *Ἥρωνος εἰσαγωγαὶ τῶν γεωμετρουμένων* : mais il est évident que ce sont là des titres partiels semblables à ceux qui servent à diviser les matières dans le cours de l'ouvrage. Le vrai titre est celui que j'ai rapporté plus haut[2].

Cet ouvrage existe dans quatre manuscrits de la Bibliothèque nationale :

1° Dans le manuscrit coté 1670, écrit à la fin du XIIe siècle : c'est celui d'où le P. Montfaucon a tiré le *Rationarium vetus* de César Auguste, celui d'Anne Comnène, et les fragments d'Héron qu'il a publiés avec une version latine.

2° Dans le manuscrit 2013, du XVIe siècle : celui-ci contient quelques articles qui ne sont pas dans le précédent; aussi une main moderne a-t-elle écrit en plusieurs endroits : « In omnibus manu- « scriptis exemplaribus quos hactenus contigit videre, hæc deerant. »

[1] Ce paragraphe existe encore dans un manuscrit de la bibliothèque de Naples[a].

[2] Un extrait incomplet de l'ouvrage d'Héron est terminé par ces mots : Τέλος τῆς τοῦ Ἥρωνος Ἀλεξανδρίνου γαιωδαισίας[b].

[a] Fabric. *B. G.* IV, p. 229. Harl. — [b] Cod. 2013, fol. 151.

3° Dans le manuscrit 2371, également du XVI[e] siècle.

4° Enfin dans le manuscrit 1749 : celui-ci paraît être d'une main très-moderne; et comme il renferme presque tous les mêmes morceaux que le manuscrit 1670, je soupçonne que ce n'est qu'une copie de celui-ci.

Cet ouvrage, dont au reste il ne paraît exister aucun manuscrit complet ailleurs qu'en France [1], est un traité de la mesure des surfaces, appliqué à l'arpentage et à la culture des terres. Il renferme 22 chapitres, dont voici les titres :

α'. Περὶ τετραγώνων ἰσοπλεύρων ὀρθογωνίων.
β'. Περὶ τετραγώνων παραλληλογράμμων ὀρθογωνίων.
γ'. Περὶ τριγώνων ὀρθογωνίων.
δ'. Μέθοδος Πυθαγόρου περὶ τριγώνου ὀρθογωνίου.
ε'. Μέθοδος Πλάτωνος περὶ τριγώνου ὀρθογωνίου.
ς'. Περὶ τριγώνων ἰσοπλεύρων.
ζ'. Περὶ τριγώνων ἰσοσκελῶν.
η'. Περὶ τριγώνων σκαληνῶν.
θ'. Ἑτέρα μέθοδος καθολικὴ ἐπὶ παντὸς τριγώνου.
ι' Περὶ ῥόμβων ἤτοι τετραγώνων ἰσοπλεύρων μὲν οὐκ ὀρθογωνίων δέ.
ια'. Περὶ παραλληλογράμμων ὀρθογωνίων.
ιβ'. Περὶ παραλληλογράμμων ῥομβοειδῶν.
ιγ'. Ἄλλως ἡ μέθοδος εἰς εὑρεῖν τὸ ἐμβαδὸν τοῦ ῥομβοειδοῦ παραλληλογράμμου.
ιδ'. Περὶ τῶν λοιπῶν τετραπλεύρων σχημάτων τῶν καὶ τραπεζίων καλουμένων.
ιε'. Περὶ τῶν κύκλων.
ις'. Περὶ ἡμικυκλίων.
ιζ'. Περὶ μειζόνων τμημάτων ἡμικυκλίου.
ιη'. Περὶ τμημάτων κύκλου ἡττόνων ἡμικυκλίου.

[1] Le manuscrit 323 de la Bibliothèque de Saint-Marc contient des fragments tirés de cet ouvrage; on en juge par les détails suivants : « Heronis Alexandrini isagoge *τῶν* « *γεωμετρουμένων*. Init. Ἐπίπεδος *γεωμε-* « *τρία συνέστηκεν* » (c'est ainsi que commence dans nos manuscrits le Εἰσαγωγὴ *τῶν γεωμετρουμένων*). « Paulo superius ha- « betur alia inscriptio Ὅπως *εὕρηται ἡ ἐπί-* « *νοια τῆς μετρήσεως*. Incipit Καθὼς *ἡμᾶς* « *ὁ παλαιὸς διδάσκει λόγος* [a]. » C'est précisément ce qui précède l'*isagoge* dans nos manuscrits.

[a] *Græca D. Marci Bibl.* Cod. ms. (*ab Antonio Zanetti et Ant. Bongiovanni*), p. 148. Venet. 1740.

ιθ'. Ὅρος κύκλου εὑρεθεὶς ἐν ἄλλῳ βιβλίῳ τοῦ Ἥρωνος.
κ'. Περὶ τῶν πολυπλεύρων.
κα'. Ἀρχιμήδους θεώρημα.
κβ'. Προσθηκὴ Πατρικίου λαμπροτάτου θεωρήματος.

1. Sur les tétragones équilatéraux rectangles.
2. Sur les tétragones parallélogrammes rectangles.
3. Sur les triangles rectangles.
4. Méthode de Pythagore pour les triangles rectangles.
5. Méthode de Platon pour les triangles rectangles.
6. Sur les triangles équilatéraux.
7. Sur les triangles isoscèles.
8. Sur les triangles scalènes.
9. Autre méthode générale pour tout triangle.
10. Sur les rhombes ou tétragones équilatéraux non rectangles.
11. Des parallélogrammes rectangles.
12. Des parallélogrammes rhomboïdes.
13. Autre méthode pour trouver la surface du parallélogramme rhomboïde.
14. Des autres figures quadrilatères, nommées trapèzes.
15. Des cercles.
16. Des hémicycles.
17. Des segments plus grands que l'hémicycle.
18. Des segments plus petits que l'hémicycle.
19. Définition du cercle, trouvée dans un autre livre d'Héron.
20. Des multilatères.
21. Théorème d'Archimède.
22. Addition d'un théorème de Patrice.

Ces diverses questions ne sont pas traitées d'après une méthode purement mathématique; mais elles sont présentées et résolues de manière à pouvoir s'appliquer à l'arpentage. Le plan suivi par l'auteur lui interdisait l'emploi des quantités abstraites dans ses démonstrations. Aussi chacune des figures dont il examine les propriétés n'est-elle pour lui que comme *un morceau de terre* dont il mesure la surface, afin de connaître la quantité de grains nécessaire pour l'ensemencer. Il suffira, pour se faire une idée de la méthode qu'il suit, de trois ou quatre propositions que je vais extraire en les prenant au hasard [1].

[1] Je suis le manuscrit 1670, comme le plus ancien.

Premier exemple :

Τετράγωνον ἰσόπλευρον καὶ ὀρθογώνιον, οὗ ἑκάσλη πλευρὰ ἔχει ἀνὰ ὀργυιὰς ῑ, εὑρεῖν αὐτοῦ τὸ ἐμβαδὸν, ποίει οὕτως·

Τὰς δέκα ἐπὶ τὰς δέκα γίνονται ρ̄· τοσούτων ὀργυιῶν ἐσλὶ τὸ ἐμβαδόν· τούτων τὸ ε″ γίνεται κ̄· καὶ ἔσλι λιτρῶν κ̄ ἤτοι μοδίου ἡμίσεια[1].

Soit un triangle rectangle équilatéral, dont chaque côté à 10 orgyes : pour en mesurer la surface, voici ce qu'il faut faire :

Multipliez 10 par 10; vous aurez 100 orgyes pour la surface; le cinquième de ce nombre est 20, et c'est le nombre de livres (de grains), faisant $\frac{1}{2}$ modius (nécessaire pour les semailles).

Deuxième exemple :

Τρίγωνον ἰσοσκελὲς μετρεῖται οὕτως·

Ἔσλω τριγώνου ἰσοσκελοῦς ἑκάσλη τῶν ἴσων πλευρῶν σχοινίων ε̄, ἡ δὲ βάσις σχ. ϛ̄, εὑρεῖν αὐτοῦ τὴν κάθετον, ποιήσεις οὕτως· πολυπλασίασον τὴν μίαν τῶν ἴσων πλευρῶν ἐφ' ἑαυτὴν, γίνεται κε̄· καὶ τὸ ἥμισυ τῆς βάσεως ἤγουν τὰ γ̄ ἐφ' ἑαυτὰ, γίνεται θ̄· εἶτα ὑπέξελε τὰ θ̄ ἀπὸ τῶν κε̄, λοιπὰ ις̄, ὧν πλευρὰ τετραγωνικὴ γίνεται δ̄, τοσούτων σχ. ἡ κάθετος. Τὸ δὲ ἐμβαδὸν αὐτοῦ εὑρεῖν, ποιήσεις οὕτως· τὸ ἥμισυ τῆς βάσεως πολυπλασίασον ἐπὶ τὴν κάθετον, ἤγουν τὰ γ̄ ἐπὶ τὰ δ̄, γίνονται ιβ̄, καὶ ἔσλιν αὐτοῦ τὸ ἐμβαδὸν σχ. ιβ̄· ὧν τὸ ἥμισυ γίνεται ϛ̄· καὶ ἔσλι γῆς μοδίων ϛ̄[2].

Le triangle isoscèle se mesure ainsi :

Soit un triangle isoscèle dont chacun des côtés égaux ait 5 schœniums et la base 6. Pour avoir la perpendiculaire, multipliez l'un des côtés égaux par lui-même (c'est-à-dire 5 par 5), vous aurez 25; multipliez la moitié de la base par elle-même, c'est-à-dire 3 par 3, vous aurez 9; retranchez 9 de 25, restent 16, dont la racine carrée est 4; et c'est le nombre de schœniums qu'aura la perpendiculaire. Mais comme il s'agit de connaître la surface, multipliez la moitié de la base par la perpendiculaire, c'est-à-dire 3 par 4, vous aurez 12; telle sera la surface du triangle, dont la moitié 6 est le nombre de modius [de terre, c'est-à-dire ce] qu'il faudra pour les semailles.

Troisième exemple :

Σχῆμα ῥόμβου ὁ ἰσοσκελὲς μὲν, οὐκ ὀρθογώνιον δὲ, μετρεῖται οὕτως·

Ἔσλω σχῆμα ῥόμβου οὗ ἑκάσλη τῶν πλευρῶν σχοινίων ῑ, ἡ μία τῶν διαγωνίων

[1] Cod. 1670, fol. 67 r° init. — [2] *Ibid.* fol. 74 v° init.

σχοινίων ιβ, καὶ ἡ ἑτέρα σχ. ις, εὑρεῖν τὸ ἐμβαδὸν τοῦ ῥόμβου· λάβε τὸ ἥμισυ τῆς μιᾶς τῶν διαγωνίων, καὶ πολυπλασίασον ἐπὶ τὴν ἑτέραν ὅλην διαγώνιον, τουτέστι τὰ ς ἐπὶ τὰ ις ἢ τὰ η ἐπὶ τὰ ιβ, γίνεται ϟς· καὶ ἔστι τὸ ἐμβαδὸν τοῦ ῥόμβου σχ. ϟς, ὧν τὸ ἥμισυ γίνεται μη· καὶ ἔστι γῆς μοδίων μη[1].

La figure d'un rhombe isoscèle, mais non rectangle, se mesure ainsi :

Soit un rhombe isoscèle, non rectangle, dont chaque côté ait 10 schœniums, l'une des diagonoles 12 et l'autre 16 : prenez la moitié de l'une des diagonales; multipliez-la par l'autre diagonale, c'est-à-dire 6 par 16 ou 8 par 12, vous aurez 96 : ce sera la surface du rhombe, dont la moitié 48 exprimera le nombre de modius [de terre, c'est-à-dire le nombre de modius] nécessaire pour ensemencer.

Voici un exemple plus compliqué qui donnera en même temps une idée de la manière dont les fractions sont exprimées dans le reste de l'ouvrage :

Ἔστω παραλληλόγραμμον ὀρθογώνιον, ὃ δὴ καὶ ἑτερομηκὲς καλεῖται, τεμνόμενον εἰς διάφορα εἴδη τριγώνων, ἤγουν εἰς ὀξυγώνιον ἰσοσκελὲς, εἰς δύο σκαληνὰ ὀρθογώνια, καὶ εἰς δύο ἀμβλυγώνια, σκαληνὰ καὶ ταῦτα.

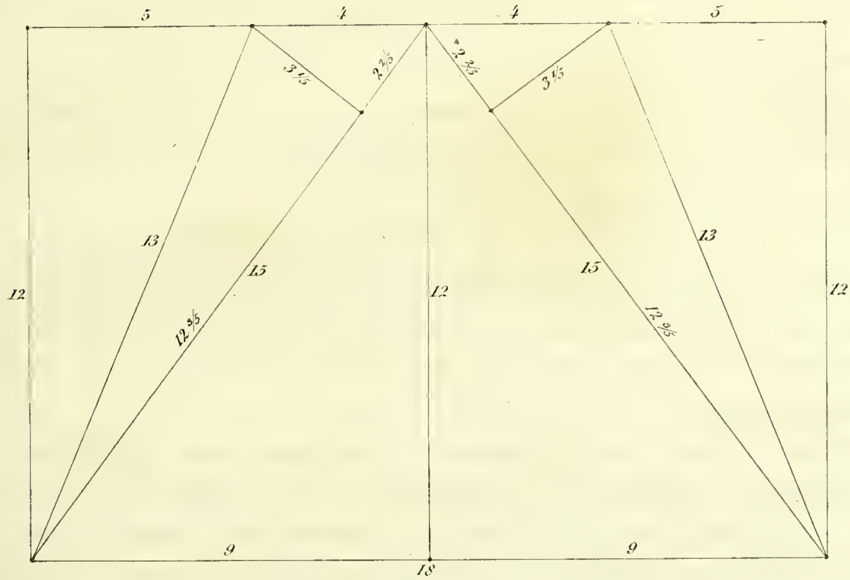
Ἡ βάσις τοῦ ἰσοσκελοῦς ὀξυγωνίου $\nabla^{ου}$ *σχ. ιη, ἑκάστη δὲ τῶν ἴσων πλευρῶν σχ. ιε. Ταῦτα ἐφ' ἑαυτὰ, γίνονται σκε· καὶ τὸ ἥμισυ τῆς βάσεως ἤγουν τὰ θ ἐφ' ἑαυτὰ, γίνονται πα. Ταῦτα ἀφαιρῶ ἀπὸ τῶν σκε, λοιπὰ ρμδ, ὧν πλευρὰ τετραγωνικὴ ιβ· τοσούτων σχ. ἡ κάθετος· ταῦτα πολυπλασιαζόμενα ἐπὶ τὸ ἥμισυ τῆς βάσεως, τουτέστιν ἐπὶ τὰ θ, γίνονται ρη· καὶ ἔστι γῆς μοδίων νδ.*

Ἡ κορυφὴ ἑνὸς ἑκάστου ὀρθογωνίου $\nabla^{ου}$ *σχ. ε, ἡ πρὸς ὀρθὰς σχ. ιβ, καὶ ἡ ὑποτείνουσα σχ. ιγ· τὸ ἥμισυ τῆς πρὸς ὀρθὰς ἤγουν τὰ ς πολυπλασιαζόμενα ἐπὶ τὰ ε τῆς κορυφῆς ἑνὸς ἑκάστου τούτων, γίνεται λ· καὶ ἔστι τὸ ἐμβαδὸν ἑνὸς ἑκάστου ὀρθογωνίου* $\nabla^{ου}$ *σχ. λ, ὧν τὸ ἥμισυ γίνεται ιε· καὶ ἔστιν ἕκαστον τούτων μοδίων ιε.*

Ἡ ἐλάσσων πλευρὰ ἑνὸς ἑκάστου ἀμβλυγωνίου $\nabla^{ου}$ *σχ. δ, ἡ δὲ μείζων σχ. ιΓ, ἡ δὲ βάσις ὑποτείνουσα σχ. ιε, εὑρεῖν τὸ ἐμβ, ποιῶ οὕτως· τὰ ιε ἐφ' ἑαυτὰ, γίνεται σκε· καὶ ιΓ ἐφ' ἑαυτὰ, γίνεται ρξθ· καὶ τὰ δ ἐφ' ἑαυτὰ, γίνεται ις. Συντιθῶ τὰ σκε καὶ τὰ ρξθ, γίνεται τϙδ· ἀπὸ τούτων ὑφαιρῶ τὰ ις, λοιπὰ τοη, ὧν ἥμισυ γίνεται ρπθ· ταῦτα μερίζω παρὰ τὰ ιε τῆς βάσεως, γίνεται ιβ L′ ι″, ἤτοι μμ°. ιβ καὶ ε″ε″γ· τοσούτων σχ. ἔσται ἡ μείζων τομὴ τῆς βάσεως. Ὁμοίως συντιθῶ τὰ σκε καὶ τὰ ις, γίνεται σμα· ἀπὸ τούτων ὑφαιρῶ τὰ ρξθ, λοιπὰ οβ, ὧν τὸ ἥμισυ γίνεται λς· ταῦτα μερίζω παρὰ τὰ ιε τῆς βάσεως, γίνεται β γ″ιε″, ἤτοι μμ°. β καὶ ε″ε″β· ἔσται οὖν καὶ ἡ ἐλάττων τομὴ τῆς βάσεως σχ. β καὶ ε″ε″ β. Ταῦτα πολυπλασιάζω ἐφ' ἑαυτὰ,*

[1] Cod. 1670, fol. 88, v° fin.

γίνεται μμ°. ε̄ καὶ ε″ε″γ̄, καὶ δ̄ ε″ε″ τῶν ε″ε″. Ταῦτα αἰρῶ ἀπὸ τῶν ιϛ̄. λοιπὰ μμ°. ῑ ε″ ᾱ καὶ ε″ τὸ [*lisez τοῦ*] *ε″. ὧν πλευρὰ τετραγωνικὴ γίνεται γ̄ ε″. Τοσούτων σχ. ἡ κάθετος*·[1] *κ.τ.λ.*



Soit un parallélogramme divisé en triangles de diverses formes, savoir : en un triangle acutangle isoscèle, en deux scalènes rectangles, et en deux scalènes obtusangles.

La base de l'isoscèle acutangle est de 18 schènes. Chacun des côtés égaux a 15 sch., dont le carré est 225; le carré de la moitié de la base, c'est-à-dire de 9, est 81. Retranchez 81 de 225, restent 144, dont la racine carrée 12 est la longueur de la perpendiculaire : 12 multipliés par la moitié de la base, c'est-à-dire par 9, font 108, dont la moitié 54 exprime la quantité de modius nécessaire pour ensemencer.

La base de chacun des deux triangles rectangles est de 5 sch., le côté adjacent à l'angle droit, de 12 sch., et l'hypoténuse de 13. La moitié de 12, multipliée par 5 de la base, donne 30. C'est la surface de chaque triangle rectangle, dont la moitié 15 exprime le nombre de modius.

Le plus petit côté de chacun des deux triangles obtusangles est de 4 sch.; le plus grand après celui-là en a 13, et l'hypoténuse 15. Pour avoir la surface, multipliez 15 par 15, 13 par 13, et 4 par 4, vous aurez 225, 169, et 16 : 225 ajoutés à 169 font 394; j'en retranche 16; restent 378, dont la moitié 189, divisée par 15 de la base, donne 12 schèn. 1/2 1/10, ou 12 3/5, qui sont la plus grande section de

[1] Cod. 1670, fol. 91, r° et v°.

la base. J'additionne également 225 et 16, ce qui fait 241; j'en retranche 169; restent 72, dont la moitié 36, divisée par 15, vaut 2 1/3 1/15 ou 2 2/5, qui seront la plus petite section de la base; le carré de ce dernier nombre égale 5 3/5 et 4/5 de 1/5 (c'est-à-dire $\frac{19}{25}$); je les soustrais de 16, restent 10 1/5 et 1/5 de 1/5 (c'est-à-dire $\frac{6}{25}$), dont la racine carrée, 3 1/5 schènes, sera la perpendiculaire du triangle.

Je pourrais multiplier les exemples; mais ce serait, je crois, fort inutile. Les quatre que j'ai choisis donnent une idée suffisante de la composition de l'ouvrage.

On conçoit parfaitement que l'auteur de ce traité d'arpentage, voulant calculer les surfaces en mesures du pays, s'est trouvé dans la nécessité de faire précéder son travail d'un tableau de toutes les mesures dont les noms devaient se rencontrer dans le cours de ses démonstrations.

Aussi c'est au commencement de l'ouvrage, dans l'introduction, renfermant les définitions préliminaires et intitulée *Ἥρωνος εἰσαγωγαὶ τῶν γεωμετρουμένων*, qu'on trouve le tableau des mesures usitées en Égypte du temps d'Héron, avec l'indication de la quantité de grains nécessaire pour ensemencer une surface donnée. D'où il résulte que le modius pesait 40 livres, et ensemençait un champ de 200 orgyes carrées, ou de 2 schéniums. Voici d'ailleurs la traduction de ce tableau, d'après le texte publié par Montfaucon, et vérifié par moi sur les manuscrits.

α'. Τὰ μέτρα ἐξηύρηνται ἐξ ἀνθρωπίνων μελῶν, ἤγουν δακτύλου, κονδύλου, παλαισῖοῦ, σπιθαμῆς, ποδὸς, πήχεως, βήματος, ὀργυιᾶς καὶ λοιπῶν.

β'. Πάντων δὲ τῶν μέτρων ἐλαχισῖότερον ἐσῖι δάκτυλος, ὅσῖις καὶ μονὰς καλεῖται· διαιρεῖται δὲ ἐσθ' ὅτε μὲν γὰρ καὶ εἰς ἥμισυ, καὶ τρίτον, καὶ λοιπὰ μόρια.

γ'. Μετὰ δὲ τὸν δακτύλον, ὃς ἐσῖι μέρος ἐλάχισῖον πάντων, ἔσῖιν ὁ κόνδυλος ὃς ἔχει δακτύλους δύο.

δ'. Εἶτα ὁ παλαισῖὴς, ὅντινα παλαισῖὴν τέταρτον κάλουσί τινες, διὰ τὸ τέσσαρας ἔχειν δακτύλους, ἢ διὰ τὸ εἶναι τέταρτον τοῦ ποδός· τινὲς δὲ καὶ τρίτον, διὰ τὸ εἶναι τρίτον τῆς σπιθαμῆς· ἡ γὰρ σπιθαμὴ τρία τέταρτα ἔχει, ὁ δὲ πούς τέσσαρα.

ε'. Ἡ διχὰς ἔχει παλαισῖὰς δύο, ἤγουν δακτύλους ὀκτὼ, κονδύλους τέσσαρας·

καὶ καλεῖται δίμοιρον σπιθαμῆς· διχὰς δὲ λέγεται τὸ τῶν δύο δακτύλων ἄνοιγμα, τοῦ ἀντίχειρος λέγω καὶ τοῦ λιχανοῦ· τοῦτο καὶ κοινόσῖομον[1] καλοῦσί τινες.

ϛʹ. Ἡ σπιθαμὴ ἔχει παλαισῖὰς τρεῖς, ἤγουν δακτύλους δώδεκα, κονδύλους ἕξ.

ζʹ. Ὁ πους ἔχει σπιθαμὴν ᾱ καὶ τρίμοιρον, ἤγουν παλαισῖὰς δ̄, κονδύλους ὀκτώ, δακτύλους ιϛ̄.

ηʹ. Ὁ πῆχυς ἔχει πόδας β̄, ἤγουν σπιθαμὰς β̄ δίμοιρον, παλαισῖὰς η̄, κονδύλους ιϛ̄, δακτύλους λβ̄.

θʹ. Τὸ βῆμα τὸ ἁπλοῦν ἔχει σπιθαμὰς γ̄ τρίμοιρον, ἢ πόδας β̄ ἥμισυ, ἢ παλαισῖὰς ῑ, ἢ κονδύλους κ̄, ἢ δακτύλους μ̄.

ιʹ. Τὸ βῆμα τὸ διπλοῦν ἔχει πόδας πέντε, ἢ σπιθαμὰς ϛ̄ δίμοιρον, ἢ παλαισῖὰς κ̄, ἢ κονδύλους μ̄, ἢ δακτύλους π̄.

ιαʹ. Ὁ πῆχυς ὁ λιθικὸς ἔχει σπιθαμὰς β̄, ἢ ποῦν[2] ἕνα πρὸς τῷ ἡμίσει, ἢ παλαισῖὰς ϛ̄, ἢ κονδύλους ιβ̄, ἢ δακτύλους κδ̄, ὡσαύτως καὶ ὁ τοῦ πρισῖικοῦ ξύλου.

ιβʹ. Ἡ ὀργυιὰ μεθ' ἧς μετρεῖται[3] ἡ σπόριμος γῆ, ἔχει σπιθαμὰς βασιλικὰς θ̄ τέταρτον μέρος, ἢ πόδας ἓξ καὶ σπιθαμὴν ᾱ τέταρτον, ἢ παλαισῖὰς ἤγουν γρόνθους εἰκοσιεπῖὰ καὶ ἀντίχειρον[4]· τουτέσῖι τοὺς μὲν εἰκοσιὲξ ἐσφιγμένης οὔσης τῆς χειρὸς, τὸν δὲ τελευταῖον ἢ πρῶτον, ἡπλωμένου καὶ τοῦ μεγάλου δακτύλου τῆς χειρὸς, ὃς δὴ καὶ λέγεται τέταρτον σπιθαμῆς, ἔχει δὲ δακτύλους γ̄. Μεθὸ δὲ ποιήσεις ὀργυιὰν ἐν καλαμῷ, ἢ ἔν τινι ξύλῳ· μετὰ τοῦτο ὀφείλεις ποιῆσαι σχοινίον ἤγουν σωκάριον δεκαόργυιον, καὶ οὕτως μετρεῖν ὃν μέλλεις μετρῆσαι τοπόν· τὸ γὰρ σωκάριον τῆς σπορίμου γῆς δέκα ὀργυιὰς ὀφείλει ἔχειν· τοῦ δὲ λιβαδίου καὶ τῶν περιορισμῶν ιβ̄.

ιγʹ. Καὶ μετὰ μὲν τοῦ δεκαοργυίου σχοινίου, ἔχει ὁ τόπος τοῦ μοδίου ὀργυιὰς διακοσίας καὶ μόνας[5]· μετὰ δὲ δωδεκαοργυίου ἔχει ὀργυιὰς σπη̄.

1. Les mesures dérivent des parties du corps humain, savoir : du doigt, de la phalange, de la paume, de la spithame, du pied, du bras, du pas, de la brasse, etc.

[1] Un ms. donne *κυνόσῖομον* : c'est, je crois, la vraie leçon.

[2] Ποῦν au lieu de πόδα. Cette forme insolite est peut-être tout simplement une faute de copiste. Elle n'appartient qu'aux mots composés de πούς, βραδύπουν (Eurip. *Hecub.* v. 65), τετράπουν (Aristot. *Hist. an.* II, 1, 7. ed. Schneid.), δεκάπουν (*Petav. auct. D. T.* p. 145), etc.

[3] Les manuscrits donnent ici *μετρᾶται*, et plus bas *μετρᾶν* au lieu de *μετρεῖν*; tandis qu'ailleurs on lit *μετρῆσαι* et *μετρεῖσθαι*. Cette diversité provient de la confusion de ᾱ et de ει.

[4] Plus haut *ἀντίχειρος* (n° 5); il faudrait ici *ἀντίχειρα*, ou là *ἀντιχείρου*.

[5] Il faut lire *διακοσίας μόνας* ou *μόνως*, sans le *καί*, qui ne fait point de sens.

2. La plus petite de toutes est le *doigt,* appelé aussi *unité*. On le divise encore parfois en *demie, tiers,* et autres fractions.

3. Après le doigt, la plus petite est le *condyle* [ou la *phalange*], qui vaut 2 doigts.

4. Ensuite le *palme,* que les uns appellent *quart,* parce qu'il contient 4 doigts, ou parce qu'il est le *quart* du pied; les autres *tiers,* parce qu'il est le 1/3 de la spithame : car la spithame vaut 3/4 et le pied 4/4.

5. La *dichas* a deux palmes, c'est-à-dire 8 doigts, 4 condyles; on l'appelle aussi deux tiers de spithame. On nomme dichas l'intervalle des deux doigts ouverts, savoir de l'index et du pouce. On l'appelle aussi *cynostome.*

6. La *spithame* a 3 palmes, 12 doigts, ou 6 condyles.

7. Le *pied* a une spithame 1/3, ou 4 palmes, 8 condyles, 16 doigts.

8. La *coudée* contient deux pieds, 2 2/3 spithames, 8 palmes, 16 condyles, 32 doigts.

9. Le *pas simple,* 3 1/3 spithames, 2 1/2 pieds, 10 palmes, 20 coudées, 40 doigts.

10. Le *pas double,* 5 pieds, 6 2/3 spithames, 20 palmes, 40 condyles, 80 doigts.

11. La *coudée lithique,* 2 spithames, 1 1/2 pied, 6 palmes, 12 condyles, 24 doigts; de même la *coudée xylopristique.*

12. L'*orgye,* dont on se sert pour mesurer la terre labourable, contient 9 1/4 spithames royales, ou 6 pieds et 1 1/4 spithame, 27 palmes ou gronthes et 1 pouce, c'est-à-dire 26 fois l'espace de la main fermée, plus une fois cet espace avec le pouce étendu, ce qu'on nomme *quart de spithame*, parce qu'il vaut 3 doigts. C'est ainsi que vous ferez une orgye en jonc ou en bois : cette orgye vous servira à former le *schénium* ou *socarium* de 10 orgyes, avec lequel vous mesurerez le lieu que vous vous êtes proposé de mesurer; car le *socarium* de terre labourable doit avoir 10 orgyes; *celui de prés* et de terrain d'enceinte, 12 orgyes.

13. Avec le *schénium de 10 orgyes*, un terrain d'un modius a seulement 200 orgyes; avec celui de 12, il en a 288.

Je passe ici un paragraphe qui n'a rien d'intéressant.

ιδ'. Χρὴ δὲ γινώσκειν καὶ τοῦτο, ὅτι ὁ σπόριμος μόδιος ἔχει λίτρας τεσσαράκοντα· μία δὲ ἑκάστη λίτρα σπείρει γῆν ὀργυιῶν πέντε.

ιε'. Πλάτος γὰρ καὶ μῆκος ὀργυιῶν πέντε, ποιοῦσι λίτραν μίαν.

Πλάτος καὶ μῆκος ὀργυιῶν ῑ, ποιοῦσι λίτρας β̄.

Πλάτος καὶ μῆκος ὀργυιῶν ιε̄, ποιοῦσι λίτρας γ̄.

Πλάτος καὶ μῆκος ὀργυιῶν κ̄, ποιοῦσι λίτρας δ̄.

14. Il est bon de savoir aussi que le *modius* de terre labourable exige 40 livres de grains; chaque livre ensemence 5 orgyes carrées.

15. Une surface de 5 orgyes carrées = 1 livre de grains.
Une surface de 10 orgyes carrées = 2 livres.
Une surface de 15 orgyes carrées = 3 livres.
Une surface de 20 orgyes carrées = 4 livres.

Et ainsi de suite jusqu'à 200 orgyes = 40 livres.

ιϛ'. Αἱ σ̄ ὀργυιαὶ εἰσὶ τόπος μοδίου ἑνός.
Αἱ τ̄ ὀργυιαὶ εἰσὶ τόπος μοδίου ἑνὸς ἡμίσεος.
Αἱ ῡ ὀργυιαὶ εἰσὶ τόπος μοδίων δύο.

16. 200 orgyes valent 1 modius.
300 orgyes valent 1 1/2 modius.
400 orgyes valent 2 modius.

Et ainsi de suite jusqu'à 10,000 orgyes = 20 modius.

Ce tableau métrique ne présente, comme on voit, qu'une partie de l'échelle des mesures : car il n'embrasse pas au delà du schénium ou socarium, de 10 et de 12 orgyes, dont le carré donnait une mesure superficielle de 100 et de 144 orgyes carrées : ensorte que, d'après ce tableau seul, nous ne pourrions rien savoir des mesures itinéraires de l'Égypte au temps d'Héron; heureusement, plusieurs fragments précieux de cet auteur suppléeront à ce que le Traité d'arpentage nous laisse à désirer.

L'état incomplet dans lequel se trouve maintenant ce document donne lieu à une question qui mérite bien d'être examinée. Ce tableau est-il sorti tel de la main d'Héron d'Alexandrie? ou bien n'est-ce qu'un extrait d'un tableau plus étendu, ce qui annoncerait alors que l'ouvrage même où il se rencontre ne serait que l'abrégé d'un autre?

Je remarquerai d'abord que le titre seul, *Mesure des surfaces selon la méthode d'Héron,* annonce déjà un ouvrage composé plutôt d'après Héron que par Héron lui-même.

Je ferai observer ensuite qu'il commence par deux articles précédés chacun du nom d'Héron : *Ἥρωνος ἀρχὴ τῶν γεωμετρουμένων*, et puis

Ἥρωνος εἰσαγωγαὶ τῶν γεωμετρουμένων [1], et rien ne convient mieux à une compilation : car ces deux articles ont été pris évidemment, ou dans deux ouvrages différents du même Héron, ou dans deux endroits différents d'un même ouvrage.

Le corps même du traité fournit plusieurs indices du même genre : on a sans doute fait attention au titre du chapitre XIX, ainsi conçu : « Définition du cercle trouvée dans un autre livre d'Héron [2] ». Cette autre phrase n'est pas moins remarquable (à la suite d'une démonstration de la surface de l'hexagone) : οὕτως κεῖται καὶ εἰς τὰ πλάτη τοῦ Ἥρωνος, « voilà ce qu'on trouve dans les largeurs d'Héron [3] ». Il est inutile, ce me semble, d'insister longtemps pour prouver qu'un ouvrage où de pareilles expressions se rencontrent, ne saurait être qu'une compilation rédigée d'après plusieurs écrits d'un même auteur. C'est ce qui sera démontré, je l'espère, quand, au moyen des fragments rassemblés, j'aurai reproduit les éléments de l'ouvrage original.

Au reste, ce traité, dans l'état où il est, ne paraît pas mériter les honneurs de l'impression : il n'apprendrait rien de nouveau, et l'on ne doit pas regretter beaucoup que Tennulius ne l'ait pas publié, comme il avait eu l'intention de le faire [4].

DEUXIÈME CLASSE.

FRAGMENTS MÉTRIQUES. — FRAGMENT N° 1.

Au premier rang, il convient de placer le fragment publié par le P. Montfaucon, avec le tableau précédent, d'après le même manuscrit 1670. Il a pour titre Ἥρωνος εἰσαγωγαί. A en juger d'après les titres et d'après quelques phrases citées dans les catalogues, je soupçonne que c'est ce fragment qui existe dans les ms. 47 et 105 de la Bibliothèque impériale de Vienne [5], dans le ms. 13 du 74e pupitre

[1] *Supra*, p. 36.
[2] *Supra*, p. 38.
[3] Cod. 1670, fol. 127 v°, *init.*
[4] *Tennul. in Agathem*, p. 218; Gronov. *Geogr. varior.*
[5] Lambec. *B. C.* VII, p. 399, 400.

de la Laurentiane à Florence[1], dans les manuscrits 323 et 136 de celle de St-Marc[2], enfin dans un manuscrit de celle de Leyde[3].

Ce fragment est sans contredit le plus précieux de tous, puisqu'il rassemble l'échelle complète des mesures égyptiennes, depuis le doigt jusqu'au schène, et qu'il supplée ainsi à ce qui manque dans le tableau métrique que nous avons extrait du Traité d'arpentage. Le voici dans toute son intégrité :

§ I. Ἥρωνος εἰσαγωγαί.

α΄. Πρώτη[4] γεωμετρία καθὼς ἡμᾶς ὁ παλαιὸς διδάσκει λόγος, τὰ περὶ τὴν γεωμετρίαν καὶ διανομὰς κατησχολεῖτο, ὅθεν καὶ γεωμετρία ἐκλήθη. Ἡ γὰρ τῆς μετρήσεως[5] ἐπίνοια παρ' Αἰγυπτίοις εὑρέθη διὰ τὴν τοῦ Νείλου ἀνάβασιν. Πολλὰ γὰρ χωρία φανερὰ ὄντα πρὸ τῆς ἀναβάσεως, τῇ ἀναβάσει ἀφανῆ ἐποίει· πολλὰ δὲ μετὰ τὴν ἀνάβασιν φανερὰ ἐγίνετο· καὶ οὐκ' ἔτι ἦν δυνατὸν ἕκαστον διακρίναι τὰ ἴδια· ἐξ οὗ ἐπενόησαν οἱ Αἰγύπτιοι τήνδε τὴν μέτρησιν τῆς ἀπολειπομένης ἀπὸ τοῦ Νείλου γῆς· χρῶνται δὲ τῇ μετρήσει πρὸς ἑκάστην πλευρὰν τοῦ χωρίου, ὅτε μὲν τῷ καλουμένῳ σωκαρίῳ[6], ὅτε δὲ καλάμῳ, ὅτε δὲ καὶ πήχει, ὅτε δὲ καὶ ἑτέροις μέτροις· χρειώδους δὲ τοῦ πράγματος τοῖς ἀνθρώποις ὑπάρχοντος, ἐπὶ πλέον[7] προήχθη τὸ γεγονός· ὥστε καὶ ἐπὶ τὰ στερεὰ σώματα χωρῆσαι τὴν διοίκησιν τὴν [lisez τῶν] μετρήσεων καὶ τῶν διανομῶν.

β΄. Εἰς οὖν τὸν περὶ τῆς μετρήσεως λόγον, ἀναγκαῖόν ἐστιν εἰδέναι τὴν τῶν

[1] Bandini, *Catal. Bibl. Med.* tom. III, pag. 109.

[2] *Bib. D. Marc.* p. 148-154.

[3] *Catal. Bibl. Leyd.* p. 401.

[4] Ἡ πρώτη, cod. 2475, fol. 76 r°.

[5] C'est exactement ce que disent Hérodote[a], Strabon[b], saint Clément d'Alexandrie[c], Tatien[d], Servius[e], etc. Au reste, l'invention de la géométrie ou de l'arpentage remonte fort haut en Égypte; mais on a lieu de présumer que Sésostris est celui qui l'a appliquée à la répartition des impôts[f].

[6] La plupart des manuscrits portent καλουμένῳ χωρίῳ (cod. 2475, τῷ καλ. σχοίνῳ), ce qui ne ferait aucun sens. On remarque qu'Héron descend des grandes mesures aux petites, *calamus, coudée*, de manière qu'il est certain que, à la place de χωρίῳ, il faut lire le nom d'une mesure au-dessus du *calamus* : c'est σωκαρίῳ, nom de l'*amma*, de 10 orgyes et de 40 coudées. Il est probable qu'un ancien copiste avait écrit καλουμέ σωκαρίῳ, par une abréviation commune[g]; un autre aura pris la première syllabe du mot suivant pour terminer καλουμένῳ, et de καρίῳ, il aura fait χωρίῳ.

[7] Ἐπὶ πλέον, cod. 2475.

[a] Hérod. I, 109. — [b] Strab. XVI, 1098. C. XVII, 1136, A. — [c] Clem. Alex. *Strom.* I, 16, p. 361. — [d] Tat. *adv. Græc.* p. 243, A. — [e] *Servius in Eclog.* III, 41. — [f] Larcher, *sur Hérodote*, t. II, p. 408. — [g] Bast, *Lettre critique à M. Boisson.* p. 20.

μέτρων ἰδέαν· πρὸς ὃ βούλεταί τις ἀναμετρεῖν καὶ ἑκάστου σχήματος τὸ εἶδος· καὶ πῶς δεῖ ἀναμετρεῖν· ὑποδείξομεν δὲ τὴν τῶν μέτρων ἰδέαν.

§ II. Περὶ *εὐθυμετρικῶν.*

α'. Εὐθυμετρικὸν *μὲν οὖν ἐστι πᾶν τὸ κατὰ μῆκος μόνον μετρούμενον, ὥσπερ ἐν ταῖς σκουτλώσεσιν οἱ στροφίολοι*[1], *καὶ ἐν τοῖς ξυλικοῖς τὰ κυμάτια*[2]*· καὶ ὅσα πρὸς μῆκος μόνον μετρεῖται.*

β'. Ἔστι *τῶν μέτρων εἴδη τάδε· δάκτυλος, παλαιστής, διχὰς, σπιθαμὴ, πούς, πυγὼν, πῆχυς, βῆμα, ξύλον, ὀργυιὰ, κάλαμος, ἄκενα (sic), ἅμμα, πλέθρον, ἰούγερον, στάδιον, δίαυλον, μίλιον, σχοῖνος, παρασάγγης.*

γ'. Ἐλάχιστον *δὲ τούτων ἐστὶ δάκτυλος, καὶ πάντα τὰ ἐλάττονα, μόρια καλεῖται*[3].

δ'. Ὁ *μὲν οὖν παλαιστὴς ἔχει δακτύλους* $\overline{\delta}$.

ε'. Ἡ *δὲ δίχας, παλαιστὰς* $\overline{\beta}$, *δακτύλους* $\overline{\eta}$.

ς' Ἡ *σπιθαμὴ ἔχει παλαιστὰς* $\overline{\gamma}$, *δακτύλους* $\overline{\iota\beta}$.

ζ'. Ὁ *ποὺς ὁ μὲν βασιλικὸς καὶ Φιλεταίριος* λεγόμενος *ἔχει παλαιστὰς* $\overline{\delta}$, *δακτύλους* $\overline{\iota\varsigma}$.

η'. Ὁ *δὲ ἰταλικὸς ποὺς ἔχει δακτύλους* $\overline{\iota\gamma}$ *τρίμοιρον.*

θ'. Ὁ *πυγὼν ἔχει παλαιστὰς* $\overline{\varepsilon}$, *δακτύλους* $\overline{\kappa}$.

ι'. Ὁ *πῆχυς ἔχει παλαιστὰς* $\overline{\varsigma}$, *δακτύλους* $\overline{\kappa\delta}$*· καλεῖται δὲ καὶ ξυλοπριστικὸς πῆχυς*[4].

ια'. Τὸ *βῆμα ἔχει πήχεις* $\overline{\alpha}$ *δίμοιρον, παλαιστὰς* $\overline{\iota}$, *δακτύλους* $\overline{\mu}$.

ιβ'. Τὸ *ξύλον ἔχει πήχεις* $\overline{\gamma}$, *πόδας* $\overline{\delta}$ *ἥμισυ, παλαιστὰς* $\overline{\iota\eta}$, *δακτύλους* $\overline{o\beta}$.

ιγ'. Ἡ *ὀργυιὰ ἔχει πήχεις* $\overline{\delta}$, *πόδας Φιλεταιρίους* $\overline{\varsigma}$, *ἰταλικοὺς δὲ* $\overline{\zeta}$ *καὶ πέμπτον μέρος*[5].

ιδ'. Ὁ *κάλαμος ἔχει πήχεις* $\overline{\varsigma}$ *δίμοιρον, πόδας Φιλεταιρίους* $\overline{\iota}$, *ἰταλικοὺς* $\overline{\iota\beta}$.

ιε'. Τὸ *ἅμμα ἔχει πήχεις* $\overline{\mu}$, *πόδας Φιλεταιρίους* $\overline{\xi}$, *ἰταλικοὺς* $\overline{o\beta}$.

ις'. Τὸ *δὲ πλέθρον ἔχει ἄκενας* (sic) $\overline{\iota}$, *πήχεις* $\overline{\xi\varsigma}$ *δίμοιρον, πόδας Φιλεταιρίους μὲν* $\overline{\rho}$, *ἰταλικοὺς δὲ* $\overline{\rho\kappa}$.

ιζ'. Ἡ *δὲ ἄκενα ἔχει πόδας Φιλεταιρίους* $\overline{\iota}$, *ἤτοι δακτύλους* $\overline{\rho\xi}$.

[1] Les mots Σκούτλωσις et *στροφίολοι*, qui appartiennent à la basse grécité, sont fort bien expliqués par Saumaise[a]; j'ai suivi son interprétation.—*καὶ σκουλώσεσιν ἐν τοῖς ξυλικοῖς*, cod. 2475.

[2] Pour le mot *κυμάτια*, j'ai suivi le sens qui résulte de deux passages de Suidas[b].

[3] Omis dans le manuscrit 2475, ainsi que les paragraphes 14, 15 et 17.

[4] Καλεῖται δὲ ἰταλικὸς πῆχυς, cod. 2475.

[5] Φιλετερικοὺς $\overline{\xi}$, ἰταλικοὺς δὲ $\overline{o\beta}$, *ibid.*

[a] *Salmas. in Vopisc.* p. 405, col. I, A, F; et II, A. Cf. *Cang. Lex. I. Græc.* II, 1400 et 1468. — [b] Suid. *voce* ταινίαι, III, p. 439; *voce* πεζίτια, III, p. 70.

ιη'. Τὸ ἰούγερον ἔχει ϖλέθρα ε, ἄκενας κ, ϖήχεις ρλγ τρίμοιρον, ϖόδας φιλεταιρίους μῆκος[1] μὲν σ, ϖλάτος δὲ ρ, ἰταλικοὺς δὲ τὸ μὲν μῆκος ϖόδας σμ, τὸ δὲ ϖλάτος ρκ· ὡς γίνεσθαι ἐμβάδους ἐν τετραγώνῳ ε͵ηω.

ιθ'. Τὸ στάδιον ἔχει ϖλέθρα ϛ, ἄκενας ξ, ϖήχεις υ, ϖόδας φιλεταιρίους μὲν χ, ἰταλικοὺς δὲ ψκ.

κ'. Τὸ δίαυλον ἔχει ϖλέθρα ιβ, ἤτοι στάδια β, ἄκενας ρκ, ϖήχεις ω, ϖόδας φιλεταιρίους μὲν ͵ασ, ἰταλικοὺς δὲ ͵αυμ.

κα'. Τὸ μίλιον ἔχει στάδια ἑπτὰ ἥμισυ, ϖλέθρα με, ἄκενας υν, ὀργυιὰς ψν, βήματα ͵αω, ϖήχεις ͵γ, ϖόδας φιλεταιρίους μὲν ͵δφ, ἰταλικοὺς δὲ ͵ευ[2].

κβ'. Ἡ σχοῖνος ἔχει μίλια δ, σταδίους λ.

κγ'. Ὁ ϖαρασάγγης ἔχει μίλια δ, σταδίους λ· ἔστι δὲ μέτρον ϖερσικόν[3].

[1] Les manuscrits portent *μήκους*. C'est une faute.

[2] Il est fait mention de cette évaluation du mille dans plusieurs autres écrivains du Bas-Empire, entre autres dans Basile de Séleucie[a], Léon le Tacticien[b], etc. On la retrouve dans le fragment métrique attribué à tort à saint Épiphanes, dans les lexicographes, tels que Suidas, Hésychius, Favorinus, etc. Le texte de ces deux derniers est altéré : *ἡ μέτρον ὁδοῦ, στάδιον ἑπτὰ· οἱ δὲ ἑπτὰ ζ' ὑποδων δ*[c]. Tous les interprètes ont échoué contre ce passage. Il était facile de voir cependant l'origine du mot barbare *ὑποδῶν*, si l'on eût fait attention que 1/2, dans les anciens manuscrits, est représenté [à peu près] par *ύ*, qui ressemble singulièrement à *ὑ*; ainsi, il est presque certain qu'il y avait originairement *οἱ δὲ ἑπτὰ ύ ϖοδῶν δφ'*; de l'abréviation *ύ* (*ἥμισυ*) et de *ϖοδῶν*, les copistes ont fait *ὑποδῶν*. Le Scholiaste de Platon, imprimé par Ruhnken, parle de cette évaluation en disant : *Στάδιόν ἐστι μέρος τι μιλίου ἕβδομον τεσσαρεσκαιδέκατον*[d], passage que M. Bast a cru altéré[e]. Mais il est évident que le copiste a voulu dire que le stade est la *septième et demi-partie* du mille, expression inexacte, il est vrai, mais dont le sens, dans l'idée du Scholiaste, est fort clair. Il s'est mal exprimé, et voilà tout; il devait dire *μιλίου ὄγδοον ἑκατοστοκαιεικοστόν* (*η'' ρκ''*).

[3] Dans le manuscrit 2475, fol. 77, v°, après *ἔστι δὲ τὸ μέτρον ϖερσικόν*, on lit :

Τὰ μὲν οὖν ἐυθυμετρικὰ εἴδη εἰσὶν ια· δάκτυλος, ὀγγία (*sic*), ϖαλαιστὴς, σπιθαμὴ, ϖοῦς, ϖῆχυς, βῆμα, ὀργυῖα, ἄκενα, ϖλέθρον, στάδιον.

Ἐλάχιστον δὲ τούτων ἐστὶ δάκτυλος, καὶ ϖάντα τὰ ἐλάττονα μόρια καλεῖται.

Ἡ οὐγγία ἔχει δακτύλου α γ''.

Ὁ ϖαλαιστὴς ἔχει δακτύλους δ, οὐγγίας γ.

Ἡ σπιθαμὴ ἔχει ϖαλαιστὰς γ, δακτύλους ιβ.

Ὁ ϖοῦς ἔχει ϖαλαιστὰς δ, δακτύλους ιϛ.

Ὁ ϖῆχυς ϖαλαιστὰς ϛ, δακτύλους κδ.

Τὸ βῆμα ἔχει ϖαλαιστὰς ι, δακτύλους μ.

Ἡ ὀργυῖα [*sic*] ἔχει δακτύλους ϟϛ, ϖόδας ϛ.

Ἡ ἄκενα ἔχει δακτύλους ρξ, ϖόδας ι φιλεταιρίους· καλεῖται δὲ ῥωμαϊστὴ (*sic*) τερτίκα (*sic*) [*lisez ῥωμαϊστὶ ϖέρτικα*].

Τὸ ϖλέθρον ἔχει τὸ ἑλληνικὸν ϖόδας ρ

[a] Basil. *Seleuc.* p. 373, l. 4-8, éd. 1596. — [b] *Ap.* Lemoyne, *in Var. sacr.* t. II, p. 501. — [c] Hesych. t. II, p. 602; Favor. col. 1261, l. 28. — [d] Plat. *Schol.* — [e] Bast. *Comment. palæogr.* p. 854.

κδ'. Ἀλλὰ ταῦτα μὲν κατὰ τὴν παλαιὰν ἔκθεσιν· τὴν δὲ νῦν κρατοῦσαν δύναμιν ἐν τοῖς προοιμίοις τοῦ λόγου ὑπετάξαμεν.

§ I. *Introduction d'Héron.*

1. Une ancienne tradition nous apprend que, dans l'origine, la géométrie ne s'occupait que de la mesure et de la division des terres; de là le nom de *géométrie*. L'inondation du Nil donna lieu aux Égyptiens d'inventer cette science; car beaucoup de terrains, découverts pendant les basses eaux, cessent de l'être

μὲν μῆκος, καὶ τὸ πλάτος πόδας ρ ἐν τετραγώνῳ.

Τὸ ἰούγερον ἔχει τὸ ἑλληνικὸν τὸ μὲν μῆκος ποδῶν [σ, τὸ δὲ πλάτος ρ· τὸ δὲ ἰταλικὸν ἔχει τὸ μὲν μήκος πόδας] σμ, τὸ δὲ πλάτος ρκ, ὡς γίνεσθαι ἐμβαδοὺς ἐν τετραγώνῳ μυριάδες [*lisez* μ. .ας] β̈ ,ηω [a].

Τὸ σ7άδιον ἔχει πλέθρα ϛ, ἀκένας ξ.

Τὸ μίλιον ἔχει πόδας ,ε, βήματα ,β, ἀκένας ϕ.

Ἡ οὐγγία ἔχει ἐν τετραγώνῳ δάκτυλον α β'' ϑ''.

Ὁ παλαισ7ὴς ἔχει ἐν τετραγώνῳ δακτ. ις.

Ὁ δὲ ἕτερος [*lisez* σ7ερεὸς] παλαισ7ὴς ἔχει οὐγγίας κζ, δακτ. ξδ.

Ὁ δὲ τετράγωνος σπιθαμὴ ἔχει οὐγγίας πα, δακτύλους ρμδ.

Ὁ δὲ (*sic*) ἑτέρα [*lisez* ἡ δὲ σ7ερεὰ] σπιθαμὴ ἔχει οὐγγίας ψκθ, δακτύλους ,αψκη.

Ὁ ποῦς ὁ τετράγωνος ἔχει οὐγγίας οὐγγίας (*sic*) ρμδ, δακτύλους σνϛ· [σ7ερεὸς δὲ] σ7ερεὰς οὐγγίας ,αψκη, δακτύλους ,δϙϛ.

Ὁ δὲ σ7ερεὸς πῆχυς ἔχει οὐγγίας ,εωλϐ, παλαισ7ὰς σιϛ, δακτύλους α̈ ,γωκδ.

Τό βῆμα ἔχει ἐν τετραγώνῳ παλαισ7ὰς ρ, οὐγγίας ℬ, δακτύλους ,αχ.

Ἡ τετράγωνος ὀργυῖα ἔχει πόδας λϛ.

Ἡ δὲ τετράγωνος ἄκενα ἔχει πόδας ρ σ7ερεούς [*effacez* ce dernier mot].

Puis à la suite, f. 78 v°, mais sans nom :

Περὶ μέτρων καὶ σ7αθμῶν ὀνομασίαι.

Πᾶν τάλαντον ἰδίας ἔχει μνᾶς ξ· ἡ δὲ μνᾶ σ7ατῆρας κε.

Ὁ δὲ σ7ατὴρ, δραχμὰς, αἵ εἰσιν ὁλκαί, δ.

Ἔχει οὖν τὸ τάλαντον μνᾶς μὲν ξ, σ7ατῆρας δὲ ,αφ, δραχμὰς δὲ ,ϛ· [ἡ] δὲ δραχμὴ ὀϐολοὺς ἔχει ϛ· ὁ δὲ ὀϐολὸς χαλκοὺς η· ἔχει οὖν ἡ δραχμὴ χαλκοὺς μη.

Τὸ ἀτ7ικὸν τάλαντον ἰσοσ7άσιον μὲν τῶν Πτολεμαϊκῶν καὶ Ἀντιοχικῶν, καὶ ἰσάριθμον ἐν πᾶσι· δυνάμει δὲ τοῦ μὲν Πτολεμαϊκοῦ κατὰ τὸ νόμισμα τετραπλάσιον, ἐπίτριτον δὲ τοῦ Ἀντιοχικοῦ, τῷ δὲ Τυρίῳ ἴσον· ἀναλόγως δὲ τῇ περὶ τὸ τάλαντον εἰρημένῃ διαφορᾷ, καὶ τἄλλα παραληφθήσεται. Μνᾶ δὲ γὰρ μνᾶς, καὶ σ7ατὴρ σ7ατῆρος, καὶ δραχμή τε δραχμῆς, ταῦτα διοίσει ὅσην αἴρει ἐπὶ τοῦτο διαφοράν. Οἶδα δὲ καὶ ξυλικὸν ἐν Ἀντιοχίᾳ τάλαντον ἕτερον· ὁ μνᾶς μὲν ἰδίας ἔχει ξ, ἑξαπλάσιον δὲ σχεδὸν τῷ τοῦ νομίσματος ἀριθμῷ· ὅτε [*lisez* τό, τε] ἐν Ἀλεξανδρείᾳ ξυλικὸν τῷ πέμπ7ῳ διαφέρει πρὸς τὸ προειρημένον ἐπιχώριον περιτ7εύον· τὸ δὲ παρ' Ὁμήρῳ τάλαντον ἴσον ἐδύνατο τῷ μετὰ ταῦτα δαρεικῷ.

Ἄγει οὖν τὸ χρυσοῦν τάλαντον Ἀτ7ικὰς δραχμὰς δύο, γράμματα ϛ, τετάρτας δηλαδὴ τεσσάρεις.

Οὐ λανθάνει δέ με καὶ τῶν δραχμῶν εἶναι

[a] [Il faut observer que le *jugère* n'est pas compris parmi les onze mesures énumérées au commencement de la note. Le *mille* est dans le même cas.]

au temps de l'inondation; ensuite ils se découvrent de nouveau; mais alors il n'est plus possible que chacun distingue au juste ses possessions. Aussi les Égyptiens ont imaginé de mesurer les terrains laissés à sec par le Nil. On mesure les divers côtés avec un socarium, un calamus, une coudée, ou avec toute autre mesure. Cette science, étant utile aux hommes, s'est étendue et a fait des progrès; et par la suite on en est venu à l'appliquer à la mesure des corps solides.

2. Pour pouvoir déterminer les rapports des grandeurs à mesurer, il est nécessaire d'abord de connaître les unités dont on se sert pour les diverses sortes de figures, et ensuite de savoir comment il faut s'y prendre. C'est pourquoi nous allons exposer la série de ces unités.

§ II. *Sur les mesures de longueur.*

1. On appelle *mesure de longueur* celle qui ne s'attache qu'à une seule dimension, comme quand il s'agit de mesurer des bandes de franges, ou des planchettes de bois, ou enfin tout ce qui ne se mesure que dans un sens.

2. Les mesures sont: le doigt, le palme, le dichas, la spithame, le pied, le pygon, la coudée, le pas, le xylon, l'orgye, le calamus ou l'acène[1], l'amma, le plèthre, le jugère, le stade, le diaule, le mille, le schène, la parasange.

3. La plus petite de toutes est le *doigt;* les mesures inférieures ne sont considérées que comme des fractions.

4. Le *palme* contient 4 doigts.

5. Le *dichas,* 2 palmes ou 8 doigts.

πλείους διαφοράς· τὴν δὲ γὰρ Αἰγιναίαν καὶ τὴν Ῥοδίαν μνᾶν τῆς Πτολεμαϊκῆς εἶναι πενταπλάσιον· ἑξαπλάσιον δὲ τὴν Νησιωτικὴν οὕτω προσαγορευομένην. Τῇ οὖν Ἀττικῇ πρός τε σταθμὸν καὶ νόμισμα χρηστέον· ἰσοδύναμος γάρ ἐστι καὶ ἰσοστάσιος τῇ Ἰταλικῇ μνᾷ· στατήρων ἐστὶν κε· ἡ δὲ Ἰταλικὴ λίτρα στατήρων κδ· αἱ δὲ λοιπαὶ μναὶ διάφοραι.

Ἡ λίτρα ποιεῖ οὐγγίας ιβ, καὶ ἡ οὐγγία δραχμὰς η· ἡ δὲ γραμμὴ [*lisez* δραχμὴ] γραμμάτων ἐστὶν τριῶν, [καὶ τὸ γράμμα θέρμων τριῶν, καὶ] ὁ θέρμος κερατίων β· ὡς εἶναι τὴν λίτραν δραχμῶν ϞϚ, αἳ ποιοῦσι κεράτια ͵αψκη· γίνεται οὖν τὸ τάλαντον λιτρὰς ξβ 𐅵 ἐν νομίσματι. Τὸ δὲ ξυλικὸν ἐν Ἀντιοχείᾳ τάλαντον ἐστὶ λιτρῶν τοε. Διαιρεῖται δὲ ἐκ περιουσίας καὶ τὸ δηνάριον κατὰ Ῥωμαίους εἰς μέρη ͵ασνβ [*lisez* ͵αρνβ]· ἔχει γὰρ μέρη [sç. οὐγγίας] ιβ, νούμμους δ, ἀσσάρια ιϚ· ὁ δὲ νοῦμμος οὐγγίας [*lisez* οὐγγίαν] ἔχει τῷ σταθμῷ. Τὸ ἀσσάριον διαιρεῖται εἴς τε 𐅵, καὶ γ'', καὶ Ϛ'', καὶ η'', καὶ θ'', καὶ ι'', καὶ ια'', καὶ ιβ'', καὶ ιϚ'', καὶ ιη'', καὶ κδ'', καὶ λϚ'', καὶ μ'', καὶ ν''· καὶ τὰ δὲ μέρη ταῦτα ἰδίας ὀνομασίας ἔχει παρὰ τοῖς Ῥωμαίοις λογισταῖς[a].

[1] Le calamus étant la même chose que l'acène, je suppose qu'on doit lire κάλαμος ἢ ἄκαινα.

[a] [Au sujet de ce difficile passage, consultez Gronovius, *De pecunia vet.* lib. III, cap. x. — Au reste, il est bon de savoir que cette note n'entrait point dans le plan primitif du travail de M. Letronne, et qu'il ne l'avait point étudiée. C'est pourquoi l'éditeur a été obligé d'y indiquer plusieurs corrections pour la rendre intelligible.]

6. La *spithame,* 3 palmes ou 12 doigts.

7. Le *pied royal* et *philétérien,* 4 palmes ou 16 doigts.

8. Le *pied italique,* 13 doigts 1/3.

9. Le *pygon,* 5 palmes, 20 doigts.

10. La *coudée,* 6 palmes, 24 doigts: on la nomme aussi *coudée xylopristique.*

11. Le *pas* contient 1 coudée 2/3, 10 palmes, 40 doigts.

12. Le *xylon,* 3 coudées, 4 pieds 1/2, 18 palmes, 72 doigts.

13. L'*orgye,* 4 coudées, 6 pieds philétériens, 7 pieds italiques et 1/5.

14. Le *calamus,* 6 coudées 2/3, 10 pieds philétériens, 12 pieds italiques.

15. L'*amma*, 40 coudées, 60 pieds philétériens, 72 pieds italiques.

16. Le *plèthre,* 10 acènes, 66 coudées 2/3, 100 pieds philétériens, 120 pieds italiques.

17. L'*acène* contient 10 pieds philétériens, ou 160 doigts.

18. Le *jugère,* 2 plèthres, 20 acènes, 133 1/3 coudées, 200 pieds philétériens de long sur 100 de large; mais, en pieds italiques, la longueur est de 240, la largeur de 120, et la surface de 28 800.

19 Le *stade,* 6 plèthres, 60 acènes, 400 coudées, 600 pieds philétériens ou 720 pieds italiques.

20. Le *diaule,* 12 plèthres, 2 stades, 120 acènes, 800 coudées, 1200 pieds philétériens ou 1440 pieds italiques.

21. Le *mille* a 7 stades 1/2, 45 plèthres, 450 acènes, 750 orgyes, 1800 pas, 3000 coudées, 4500 pieds philétériens ou 5400 pieds italiques.

22. Le *schène* a 4 milles, 30 stades.

23. La *parasange* a 4 milles, 30 stades. C'est une mesure persane.

24. Au reste, *toutes ces mesures sont suivant l'ancien règlement; nous avons indiqué, dans l'introduction de l'ouvrage, celles qui ont cours maintenant.*

Ce n'est pas encore ici le lieu d'examiner ce tableau important relativement aux mesures prises en elles-mêmes. Nous ne devons en considérer, quant à présent, que la partie matérielle.

Remarquons surtout la phrase qui le termine: elle est d'un intérêt capital. On y voit en effet que les mesures du tableau « n'étaient plus en usage au temps d'Héron », et que celles qui étaient en vigueur de son temps ont été « exposées dans l'introduction de l'ouvrage ».

Mais ces mesures placées dans l'introduction de l'ouvrage ne peuvent être que celles qui sont à la tête du Traité d'arpentage, et qui en forment l'introduction.

Cette phrase nous apprend donc que nous possédons les mesures égyptiennes pour deux époques différentes: l'une antérieure à Héron, sans être précisément désignée; l'autre, contemporaine de ce mathématicien.

La rédaction du fragment qui nous occupe nous ferait donc supposer qu'il n'est que le complément du Traité d'arpentage. Cependant, une chose s'oppose à cette idée : dans les manuscrits, on le trouve placé, il est vrai, à la suite du traité; mais il en est formellement distingué, et par des séparations matérielles, et surtout par sa contexture. Car, non-seulement il n'y est pas lié au moyen de quelques phrases de transition, ce qui aurait eu lieu dans le cas supposé; mais encore, il commence par le même paragraphe qui se trouve en tête du traité, et le paragraphe *περὶ εὐθυμετρικῶν*, qui suit le premier, se trouve également dans les deux nouveaux.

Il est donc certain que ce fragment, loin d'avoir fait le complément du Traité, est simplement un extrait de ce Traité, fait à une époque où il contenait des choses qu'il ne renferme plus dans l'état où il nous a été transmis. Cet extrait est l'ouvrage d'un homme qui, désirant connaître les mesures égyptiennes, a préféré copier le tableau des mesures anciennes, parce qu'elles se rattachaient mieux à un objet qu'il se proposait, et qui nous est inconnu : il l'aura enchâssé dans quelques phrases prises au commencement et à la fin, et copiées textuellement, selon l'esprit et la méthode de la plupart des abréviateurs ou compilateurs de tous les temps.

La phrase citée, copiée textuellement comme les autres, nous prouve qu'Héron avait placé les mesures anciennes à la fin de son ouvrage; et l'on conçoit en effet que, dans un traité de géodésie, les mesures usuelles ont dû se trouver au commencement, puisque c'étaient celles qui servaient dans les opérations de l'arpentage; et que les mesures de l'ancien style ont dû être mises à la fin, comme d'un intérêt secondaire, ou comme un simple objet de curiosité.

Il résulte donc, et de la phrase qui termine notre fragment, et de sa contexture :

1° Qu'il faisait autrefois partie du même ouvrage que le tableau des mesures usuelles;

2° Qu'il est maintenant détaché du Traité d'arpentage d'Héron.

Donc ce traité n'est point l'ouvrage original d'Héron : ce n'en est qu'un extrait assez étendu, fait par un homme qui a voulu y prendre seulement les choses relatives à l'arpentage. Car nous verrons bientôt que l'ouvrage original contenait beaucoup d'autres objets, se rattachant tous à ce que les anciens appelaient *géodésie*.

Ce premier fragment nous fournit donc une nouvelle et forte preuve de ce que nous avions trouvé dans la composition même du Traité d'arpentage, savoir, qu'il est plutôt un extrait ou une compilation, qu'un ouvrage original. Chaque pas que nous allons faire maintenant sera une confirmation de cette idée.

FRAGMENT N° 2.

En tête d'un manuscrit du XIII[e] siècle de la bibliothèque du Vatican [1], lequel renferme les *Géoponiques,* on trouve plusieurs morceaux qui portent le nom d'Héron d'Alexandrie. Ils ont peu d'étendue, et il suffit d'un examen rapide pour se convaincre qu'ils ont tous des rapports les uns avec les autres, et qu'ils ne sont que des fragments, extraits par différentes mains, d'un même ouvrage de cet Héron [2]. On va en juger :

Le premier de ces fragments a pour titre Ἥρωνος γεηπονικὸν βιϐλίον, c'est-à-dire *Livre géoponique d'Héron :* il renferme des définitions fort courtes de géométrie, divisées en un certain nombre de paragraphes sous les titres suivants [3], dont je crois qu'il est inutile de donner la traduction :

[1] *Cod. Vat.* n° 215. (Il n'est plus en France.)

[2] Les mêmes fragments existent dans un manuscrit du XVI[e] siècle [a], qui pourrait être d'une main italienne, à en juger d'après le caractère de l'écriture. L'examen que j'ai fait de ce manuscrit comparativement avec celui du Vatican, m'a convaincu qu'il a été copié sur ce dernier. Les mêmes fautes, les mêmes abréviations se retrouvent dans tous les deux.

[a] *Cod.* 2438.

[3] *Cod. Vat.* fol. 1-4, r°, *Cod.* 2438, fol. 88-91 r°; *Cod.* 2474, fol 1.

Τίνες αἱ γενικαὶ τῶν σχημάτων διαφοραί.

Τίνες αἱ τῶν ἐπιπέδων σχημάτων διαφοραί.

Περὶ ἀσυνθέτου ἐπιπέδου σχήματος, ὅ ἐσῖι κύκλος.

Περὶ διαμέτρου.

Περὶ τῶν ἐν τοῖς ἐπιπέδοις ἐξ ἀναμοιογενῶν[1] συνθέτων περιφερειῶν σχημάτων, οἷον τί ἐσῖιν ἡμικύκλιον.

Τί ἐσῖιν ἀψίς.

Τί ἐσῖιν τμῆμα κύκλου τὸ μεῖζον.

Τί ἐσῖιν κοινῶς τμῆμα κύκλου.

Τίς ἡ ἐν τμήματι κύκλου γωνία.

Τί ἐσῖιν τομεὺς κύκλου.

Τίνες αἱ τῶν (*adde* ἐν) τοῖς ἐπιπέδοις εὐθυγραμμῶν σχημάτων διαφοραί.

Τί ἐσῖιν τρίγωνον.

Τίνα τριγώνων εἴδη καὶ πόσα· τί τὸ ἰσόπλευρον, τί τὸ ἰσοσκελές, τί τὸ σκαληνόν, τί τὸ ὀρθογώνιον, τί τὸ ὀξυγώνιον, τί τὸ ἀμβλυγώνιον.

Τριγώνων ἰδιότητες.

Περὶ τετραπλεύρων σχημάτων· τί ἐσῖι τετράπλευρον ἐπίπεδον.

Τίνες αἱ τῶν τετραπλεύρων διαφοραί·

Τίνα τετραγώνια.

Τίνα ἑτερομήκη.

Τί ῥόμβοι.

Τίνα παραλληλόγραμμα.

Περὶ παραλληλογράμμων ὀρθογωνίων.

Τίς ἐν παραλληλογράμμῳ γνώμων.

Τίς ἐσῖι γνώμων κοινῶς.

Τί ἐσῖι τραπέζιον· τίνα τὰ τραπέζια· τίνα τραπεζοειδῆ.

Περὶ τῶν ἐν τοῖς ἐπιπέδοις εὐθυγράμμων[2] καὶ (*lege* καθ') ἕκασῖα λεγομένων, οἷον· τί ἐσῖι βάσις, πλευρὰ, διαγώνιος[3], κάθετος, κάθετος πρὸς ὀρθάς.

Τίνες εἰσὶ παραλληλόγραμμοι.

Τίνες δὲ αἱ οὐ παράλληλοι εὐθεῖαι.

Τί ἐσῖι τριγώνου ὕψος.

Τίνες αἱ τῶν εὐθυγράμμων σῖερεῶν σχημάτων διαφοραί.

Τί ἐσῖι πυραμίς.

Parmi ces définitions, il en est quelques-unes qui ont beaucoup

[1] ἀνομογ. *Cod.* 2438. — [2] ὀρθογρ. *ibid.* — [3] διάγωνος, *ibid.*

de rapport avec celles qu'on lit en tête des Éléments d'Euclide. On s'en étonnera d'autant moins, qu'il ne peut y avoir plusieurs manières très-différentes de définir un triangle, un quadrilatère, etc. et que d'ailleurs les expressions dont s'était servi Euclide étaient considérées en quelque sorte comme consacrées, aux yeux des faiseurs d'éléments de géométrie. Mais l'ordre dans lequel sont placées ces définitions, la manière dont la plupart sont rédigées, tout prouve qu'elles appartiennent à la Géodésie d'Héron, ou au traité complet dont celui que nous possédons n'est que l'abrégé. Il y a d'ailleurs à cet égard une observation à faire.

Le Traité d'arpentage commence, non par des définitions, mais par une nomenclature sèche des différentes figures et lignes géométriques. Or, il n'est pas naturel qu'un ouvrage élémentaire ne contienne pas la définition de toutes ces expressions, que l'auteur doit supposer nouvelles pour celui qui étudie des éléments; il est donc probable que l'abréviateur a omis les définitions en se contentant de copier les noms, parce que leur signification lui était connue; et, si l'on fait attention que les définitions dont je viens de transcrire les titres sont précisément celles des différentes figures géométriques, dont le traité *n'offre que les noms,* on n'aura presque pas lieu de douter que le fragment n° 2 ne soit l'*Introduction complète* de l'ouvrage d'Héron, tandis que le traité que nous possédons n'en offre qu'un extrait sec et décharné.

FRAGMENT N° 3.

Ce fragment suit le précédent, du moins dans les manuscrits que j'ai eu sous les yeux[1]; il a pour titre *Ἥρωνος εἰσαγωγαὶ τῶν γεωμετρουμένων.* C'est, comme on voit, le même titre que celui du fragment n° 1[2]; mais le contenu en est tout à fait différent. Ce titre se lit encore en tête du Traité d'arpentage[3] avec lequel il a un très-grand rapport.

D'abord les trois premières pages sont textuellement la même

[1] *Cod. Vat.* fol. 4 r°, 12 v°; *Cod.* 2438, fol. 91 r°, 99 v°; *Cod.* 2474, fol. 6 v°. Dans ce dernier, le fragment est fort mutilé.

[2] *Supra,* p. 46.

[3] *Supra,* p. 36.

chose que le *εἰσαγωγαί* du traité, depuis *ἡ ἐπίπεδος συνέστηκεν γεωμετρία ἐκ τῶν κλιμάτων καὶ τῶν σκοπέλων, καὶ γραμμῶν, καὶ γωνιῶν*[1], jusqu'aux mesures[2]. Arrivé là, le copiste a passé les mesures sous silence, parce qu'il ne se proposait que de faire un extrait fort abrégé; mais il a copié la phrase[3] : Τὰ *δὲ μέτρα ἐξηύρηνται ἐξ ἀνθρωπίνων μελῶν, καὶ λοιπῶν, καθὼς προγέγραπται*[4].

Les six pages suivantes sont remplies par un très-petit nombre de propositions sur les quadrilatères, les triangles, les cercles et portions de cercles. Quelques-unes se lisent textuellement dans le Traité d'arpentage[5]. Il en est d'autres qui ne s'y trouvent ni à la lettre, ni en substance, et le traité n'en offre pas même la moindre trace : telles sont les mesures de la pyramide[6], du puits, du bassin à baigner[7]; celles d'une colonne par le moyen de l'ombre[8], d'une *κοῦππα*[9], de la toiture d'une maison[10], de la capacité d'un grenier[11].

Ainsi, d'une part, des pages entières, communes à ce fragment et au traité, annoncent la même origine; de l'autre, des différences sensibles, radicales, ne permettent point de douter que ce fragment n'ait été tiré d'un ouvrage qui renfermait plus de choses qu'on n'en trouve maintenant dans le traité.

Nous voici donc encore ramenés, par l'examen du fragment n° 3, à la conséquence qui résulte de celui des pièces précédentes; car il est clair que l'ouvrage original d'Héron devait contenir, outre les propositions exposées dans celui que nous possédons maintenant, toutes celles que renferme ce fragment n° 3.

[1] *Cod.* 1670, fol. 63 r°, *fin.*

[2] *Id.* fol. 65 r°.

[3] *Cod. Vatic.* fol. 5 v°, *init.*

[4] *Supra*, p. 42. Les deux derniers mots, *καθὼς προγέγραπται*, font supposer que le copiste avait mis le tableau de mesures dans un morceau qui précédait celui-ci.

[5] Ce sont celles qui regardent le triangle rectangle[a], le cercle et l'hémicycle[b].

[6] *Cod. Vat.* fol. 9 r° et v°.

[7] *Id.* fol. 10 v°.

[8] *Id.* fol. 11 v°.

[9] *Id.* fol. 11 r°.

[10] *Id.* fol. 12 r°.

[11] *Id.* fol. 12 v°.

[a] *Cod. Vat.* fol. 6 r°; et *cod.* 1670, fol. 71 v°, *med.* — [b] *Cod. Vat.* fol. 8 r° et v°; cf. *cod.* 1670, fol. 114 v°, *fin.* et 119 v°, *sub. init.*

FRAGMENT N° 4.

On a vu que le Traité d'arpentage n'offre qu'un tableau incomplet des mesures égyptiennes, lequel ne se compose que des *mesures agraires*[1]. J'ai soupçonné que cela pouvait provenir de ce que l'auteur de ce traité ou abrégé, n'ayant eu en vue que l'arpentage, avait jugé fort inutile de copier celles qui ne s'y rapportaient pas immédiatement, et j'ai insinué que l'ouvrage original contenait peut-être le tableau tout entier[2].

Cette présomption, à laquelle l'examen successif des fragments a ajouté sans cesse un nouveau poids, est devenue une vérité démontrée, par suite de la découverte d'un nouveau fragment d'Héron, qui donne un tableau bien plus complet des mesures en usage au temps de ce mathématicien.

Ce fragment se trouve, dans les deux manuscrits[3], immédiatement à la suite du précédent; mais il en est séparé par un intervalle vide, destiné à recevoir un titre et le nom de l'auteur[4]; en sorte qu'on ignorerait à qui appartient le nouveau fragment, sans quelques circonstances qui font heureusement disparaître toute incertitude.

On voit, à la première inspection de ce tableau, d'après la nature des mesures qu'il renferme, qu'il tient au même système que les deux autres tableaux d'Héron.

Mais, de plus, ce fragment appartient à un morceau intitulé *Ἥρωνος ὅροι τῆς γεωμετρίας ὀνομάτων*[5], dont une partie porte le titre de *Ἥρωνος εἰσαγωγαὶ τῶν γεωμετρουμένων*[6], qui est précisément celui sous lequel, dans le Traité d'arpentage, est rangé le tableau incomplet[7].

[1] *Supra*, p. 45.

[2] *Supra, ibid.*

[3] *Cod. Vatic.* fol. 12 v°; *Cod.* 2438, fol. 100 r°.

[4] On ne s'étonnera pas que le copiste du manuscrit 2438 ait également omis le titre, si l'on se rappelle ce que j'ai dit plus haut, que ce manuscrit a eu celui du Vatican pour original[a].

[5] Ἥρωνος ὅροι τ. γ. *Cod.* 2385, fol. 49 r°, et *Cod.* 2475, fol. 1°.

[6] *Cod.* 2385, fol. 50 v°, § 129; et *Cod.* 2475, fol. 4 v°, § 139.

[7] *Supra*, p. 36.

[a] *Supra*, p. 54, note 2.

Il s'ensuit que ce titre est celui que le copiste a omis en tête de ce fragment; et, en conséquence, on ne saurait douter qu'il ne soit d'Héron d'Alexandrie.

Si l'on pouvait à cet égard conserver quelques scrupules, ils seraient, je pense, tout à fait dissipés par la phrase qui termine ce fragment : *Κατὰ τὴν μὲν ϖαλαιὰν ἔκθεσιν ϖαραλιπόντες τὰ ϖερισσὰ, τὴν νῦν κρατοῦσαν δύναμιν ὑπετάξαμεν*[1], comparée à celle-ci qui se trouve dans le fragment nº 1[2] : *Ἀλλὰ ταῦτα μὲν κατὰ τὴν ϖαλαιὰν ἔκθεσιν, τὴν δὲ νῦν κρατοῦσαν δύναμιν ἐν τοῖς ϖροοιμίοις τοῦ λόγου ὑπετάξαμεν.* Le rapprochement de ces deux phrases, où l'on trouve les mêmes expressions, suffirait, quand nous manquerions d'autres preuves, pour établir que le fragment nº 4 est tiré du même ouvrage que le fragment nº 1 ; et, comme j'ai prouvé que ce dernier appartient à la même source d'où le Traité d'arpentage est dérivé[3], il s'ensuit que les trois morceaux ont tous été tirés de l'ouvrage original d'Héron d'Alexandrie.

Nous sommes donc certains que le fragment nº 4, celui que nous allons donner, est bien d'Héron d'Alexandrie, c'est-à-dire du même auteur que les *trois* premiers fragments déjà rapportés.

J'en présente ici le texte, tel qu'il résulte de la collation des trois manuscrits.

Τίνα μέρη τῶν ἐν τοῖς μεγέθεσι μετρήσεων καταμετροῦντα τὰ ὅλα[4].

Τὰ[5] *δὲ τοῖς μεγέθεσι τῶν μετρήσεων καταμετροῦντα τὰ ὅλα, ἔσῖιν τάδε· δάκτυλος, ϖαλαισῖὴ, σπιθαμὴ, ϖοὺς, ϖῆχυς, βῆμα, ὀργυιά*[6]· *ϖάντων δὲ ἐλαχισῖότερόν ἐσῖι δάκτυλος· διαιρεῖται δὲ εἰς μέρη, ἐσθ' ὅτε μὲν γὰρ καὶ ∠ καὶ γ″ καὶ λοιπὰ μόρια*[7]. Εἰσὶ *δὲ καὶ ἕτερα μέρη ἐπινενοημένα τισὶ*[8], *τάδε· ἄμπελος,*

[1] *Infra*, p. 60, art. 1er.

[2] *Supra*, p. 50, art. 24.

[3] *Supra*, p. 53.

[4] *Cod.* 2385, fol. 62 vº, § 128; *Cod.* 2475, fol. 27 rº, § 127; et *Cod.* 2438, fol. 100 rº.

[5] *Cod. Vat.* τῶν; et τὰ *ex recentiori manu.* *Codd.* 2385 et 2475, τῶν; *Cod.* 2438, τὸν.

[6] Ὀργῆα, *Cod.* 2475.

[7] On remarquera que l'article Πάντων δὲ ἐλαχισῖότερον . . . . καὶ λοιπὰ μόρια est mot pour mot dans le tableau de mesures du Traité, art. 2[a].

[8] Εἰσι, *Cod.* 2365.

[a] *Supra*, p. 42.

πασσὸν, ἄκενα, πλέθρον, ἰούγερον, σΊάδιον, μιλιον, σχοῖνος, σχοῖνος περσικὴ, καὶ σχοῖνος ἑλληνικὴ, καὶ λοιπά[1].

Τί τῶν[2] εἰρημένων ἕκασΊον δύναται.

α'. Κατὰ μὲν τὴν παλαιὰν ἔκθεσιν παραλιπόντες τὰ περισσὰ, τὴν νῦν κρατοῦσαν δύναμιν ὑπετάξαμεν.

β'. Ὁ παλαισΊὴς ἔχει δακτύλους δ̄.

γ'. Ἡ σπιθαμὴ ἔχει παλαισΊὰς γ̄, δακτύλους ιβ̄.

δ'. Ὁ ποὺς ἔχει σπιθαμὴν ᾱ γ'', παλαισΊὰς δ̄, δακτύλους ιϛ̄.

ε'. Ὁ πῆχυς ἔχει πόδας β̄, σπιθαμὰς β̄ β'', δακτύλους λβ̄.

ϛ'. Τὸ βῆμα ἔχει πῆχυν ᾱ, πόδας β̄, σπιθαμὰς β̄ β''[3].

ζ'. Ἡ ὀργυιὰ ἔχει βήματα β̄ δ'', πήχεις β̄ δ'', πόδας δ̄ L'', σπιθαμὰς ϛ̄, δακτύλους οβ̄[4].

η'. Ἡ ἄμπελος ἔχει ὀργυιὰς ᾱ θ'', βήματα β̄ L'', πόδας ε̄, σπιθαμὰς ϛ̄ β'', παλ. κ̄, δακτύλους π̄.

θ'. Τὸ πασσὸν ἔχει ἄμπελον ᾱ ε'', ὀργυιὰς ᾱ γ'', βήματα γ̄, πήχεις γ̄, πόδας ϛ̄, σπιθαμὰς η̄, παλαισΊὰς κδ̄, δακτ. ϟϛ̄.

ι'. Ἡ ἄκαινα ἔχει πασσὰ β̄, ἀμπέλ. β̄ γ'' ιε''[5], ὀργυιὰς β̄ L'' ϛ'', βήματα ϛ̄, πήχεις ϛ̄, πόδας ιβ̄, σπιθαμὰς ιϛ̄[6], παλαισΊὰς μη̄[7], δακτύλους ρϟβ̄.

ια'. Τὸ πλέθρον ἔχει ἄκαινας ρ̄, πασσὰ σ̄, ἀμπέλους σμ̄, ὀργυιὰς σξϛ̄ L'' ϛ''[8], βήματα χ̄, πήχεις χ̄, πόδας ͵ασ̄, σπιθ. ͵αχ̄, παλαισΊὰς ͵δω̄, δακτύλους α͵θσ̄.

ιβ'. Τὸ ἰούγερον ἔχει ἀμπέλους υπ̄, πασσὰ ῡ, ὀργυιὰς φλγ̄ γ''[9], πλέθρα β̄,

[1] Tout ce paragraphe fait partie des fragments imprimés par Conrad Dasypodius, à la suite de son *Euclide*. Le reste est inédit.

[2] Τίνων, *cod.* 2385.

[3] *Hoc* § *deest in Codd.* 2438 *et* 2385.

[4] Π οβ̄, *Cod.* 2438.

[5] Le manuscrit du Vatican porte β̄ ι'' ιε'', c'est-à-dire $2\,\frac{1}{10}\,\frac{1}{15} = 2\,\frac{1}{6}$; c'est une faute: la vraie leçon est β̄ γ'' ιε'', c'est-à-dire $2\,\frac{1}{3}\,\frac{1}{15} = 2\,\frac{2}{5}$; on la trouve dans les manuscrits 2385, fol. 63 r°, *init.* et 2475, fol. 28 r°.

[6] ιβ̄, *cod.* 2385.

[7] ΠασσὰΣ μη̄, *cod.* 2438.

[8] Tous les mss. portent σξϛ̄ L'' δ'', c'est-à-dire 266 1/2 1/4 = 266 3/4. C'est une erreur de chiffre. Tous les autres rapports montrent que la vraie leçon est σξϛ̄ L'' ϛ'', c'est-à-dire 266 1/2 1/6 = 266 2/3.

[9] J'ai lu, par la même raison, ici et à l'article suivant, φλγ̄ γ'', ρλγ̄ γ''[a], au lieu de φλγ̄ δ'' (533 1/4), ρλγ̄ δ'' (133 1/4), qui sont des fautes manifestes.

[a] Ces nombres se trouvent dans le manuscrit 2475.

ἄκαινας σ, βήματα ͵ασ, πήχεις ͵ασ, πόδας ͵βυ, σπιθαμὰς ͵γσ, παλ. ͵θχ[1], δακτύλους γ̈ ͵ηυ[2].

ιγʹ. Τὸ *στάδιον ἔχει ἀμπέλους ρκ, πασσὰ ρ, ὀργυιὰς ρλγ γʺ, πλέθρα ε[3], ἄκαινας ν, βήματα τ, πήχεις τ, πόδας χ, σπιθαμὰς ω, παλαιστὰς ͵βυ, δακτύλους ͵θχ.*

ιδʹ. Τὸ *μίλιον ἔχει στάδια ζ ∠ʹ, πλέθρα γ ∠ʹ δʺ[4], ἄκαινας τοε, πασσὰ ψν, ἀμπέλους ϡ, ὀργυιὰς ͵α, βήματα ͵βσν, πήχεις ͵βσν[5], πόδας ͵δφ, σπιθαμὰς ͵ϛ, παλαις α̈ ͵η, δακτύλους ζ̈ ͵β.*

ιεʹ. Ἐ*ν συντόμῳ δὲ ἔχει ἕκαστον, ὡς προείρηται, κατὰ τὴν νῦν κατάστασιν τῆς γεωμετρίας, ἤτουν[6] τῆς ἀπογραφῆς τοῦ* Κ*ίνσου.* Μ*ετὰ τὸν δάκτυλον, ὅς ἐστι μέρος ἐλάχιστον πάντων, ἔστιν ὁ παλαιστής, ὃν καὶ τέταρτον τινὲς καλοῦσι, διὰ τὸ τέσσαρας ἔχειν δακτύλους.* Μ*ετὰ τοῦτον ἡ σπιθαμὴ παλαιστῶν γ· εἶτα ὁ πῆχυς ἔχει πόδας β, παλαιστὰς η· βῆμα ἶσον τοῦ πήχεως· ὀργυιὰ ἔχει πόδας δ ∠ʹ, παλαιστὰς ιη· ἄκαινα πόδας ιβ, παλαιστὰς μη· ἄμπελος πόδας ε, παλαιστὰς κ. πασσὸν[7] πόδας ϛ, παλαιστὰς κδ· πλέθρον πόδας ͵ασ, παλαιστὰς ͵δω· ἰούγερον πόδας ͵βυ, παλαιστὰς ͵θχ· στάδιον πόδας χ, παλαιστὰς ͵βυ· μίλιον[8] πόδας ͵δφ.*

[1] Παλ. ͵θχ *deest in cod.* 2385.

[2] Il est fort remarquable que tous les nombres dans les deux articles *du plèthre* et *du jugère*, sont précisément *dix fois trop forts.* La preuve en est évidente; car le stade étant de 5 plèthres, de 120 ampélos, 100 passums, 133 1/3 orgyes, 50 acènes, 300 pas, 600 pieds, etc., le *plèthre* n'en doit avoir que le cinquième, savoir 24 ampélos, 20 passums, 26 2/3 orgyes, 10 acènes, 60 pas, 120 pieds, 160 spithames, 480 palmes, 1920 doigts, au lieu de 240, 200, 266 2/3, 100, 600, 1200, 1600, 4800, 19200; et la même réduction est applicable au *jugère.* J'indiquerai dans le dernier livre de cet ouvrage la cause de cette singulière inadvertance du copiste[a].

[3] Πλέθρα ∠ʹ, *in codd.* 2438, 2365, 2475.

[4] Tous les manuscrits donnent πλέθρα γ ∠ʹ δʺ, *3 3/4 plèthres;* il y a encore erreur ici. Rétablissons le nombre d'après le rapport donné; cela n'est pas difficile : le stade est de 5 plèthres, et le mille de 7 1/2 stades; donc le mille contient 37 1/2 plèthres. Voilà le nombre que le copiste devait mettre. Or, il est encore très-remarquable que ce nombre soit précisément *dix fois plus fort* que 3 3/4. Ainsi les fautes de ce manuscrit viennent de ce que le copiste a tantôt omis tantôt introduit *une dizaine* comme facteur.

[5] *Hæc (sc.* πηχ. ͵βσν) *desiderantur in cod.* 2365; *in cod.* 2438 *legitur* ͵βσπ· *in cod.* 2475, σπ.

[6] Εἴτουν, 2475.

[7] Πλέθρον, *Cod. Vatic.*

[8] Μήλιον, *Cod.* 2438.

[a] [Peut-être cette cause se trouve-t-elle suffisamment indiquée dans la note 2 de la page 64.]

Quelles sont les parties ou unités qui servent à mesurer toutes les grandeurs des corps?

Les unités qui mesurent toutes les grandeurs, sont, entre autres, le doigt, le palme, la spithame, le pied, la coudée, le pas, l'orgye. La plus petite de toutes est le doigt, divisé aussi quelquefois en demie, tiers et autres fractions. Il y a encore d'autres mesures dont quelques-uns font mention, savoir: l'ampélos, le passum, l'acène, le plèthre, le jugère, le stade, le mille, le schène persique et le schène grec[1], etc.

Quelle est la valeur de chacune des mesures susdites?

1. Laissant à part, comme inutile, *l'ancienne méthode,* nous indiquerons ci-dessous *la valeur actuelle.*

2. Le *palme* a 4 doigts.

3. La *spithame,* 3 palmes, ou 12 doigts.

4. Le *pied,* 1 1/3 spithame, 4 palmes, 16 doigts.

5. La *coudée,* 2 pieds, 2 2/3 spithames, 32 doigts.

6. Le *pas* a 1 coudée, 2 pieds, 2 2/3 spithames.

7. L'*orgye,* 2 1/4 pas, 2 1/4 coudées, 4 1/2 pieds, 6 spithames, 72 doigts.

8. L'*ampélos,* 1 1/9 orgyes, 2 1/2 pas, 5 pieds, 6 2/3 spithames, 20 palmes, 80 doigts.

9. Le *passum* a 1 1/5 ampélos, 1 1/3 orgye, 3 pas, 3 coudées, 6 pieds, 8 spithames, 24 palmes, 96 doigts.

10. L'*acène*, 2 passums, 2 2/5 ampélos, 2 2/3 orgyes, 6 pas, 6 coudées, 12 pieds, 16 spithames, 48 palmes, ou 192 doigts.

11. Le *plèthre* contient 100 acènes, 200 passums, 240 ampélos, 266 2/3 orgyes, 600 pas, 600 coudées, 1200 pieds, 1600 spithames, 4800 palmes, 19200 doigts.

12. Le *jugère* a 480 ampélos, 400 passums, 533 1/3 orgyes, 2 plèthres, 200 acènes, 1200 pas, 1200 coudées, 2400 pieds, 3200 spithames, 9600 palmes, 38 800 doigts [lis. 38 400].

13. Le *stade,* 120 ampélos, 100 passums, 133 1/2 orgyes, 5 plèthres, 50 acènes, 300 pas, 300 coudées, 600 pieds, 800 spithames, 2400 palmes, 9600 doigts.

14. Le *mille* a 7 1/2 stades, 3 3/4 plèthres, 375 acènes, 450 passums, 900 ampélos, 1000 orgyes, 2250 pas, 2250 coudées, 4500 pieds, 6000 spithames, 18000 palmes, 72000 doigts.

[1] On remarquera encore cette distinction de *schène persique,* pour désigner la *parasange,* et de *schène grec,* pour dire le *schène égyptien.*

15. Pour nous résumer, nous dirons que chacune des mesures a la valeur susdite, d'après la méthode actuelle de mesurer les terres, c'est-à-dire d'après la disposition du cadastre[1]. Après le *doigt*, qui est la plus petite, vient le *palme*, appelé aussi *quart*, parce qu'il a 4 doigts. Ensuite, la *spithame*, de 3 palmes; la *coudée*, de 2 pieds ou de 8 palmes; le *pas*, égal à la coudée; l'*orgye*, de 4 1/2 pieds, 18 palmes; l'*acène*, de 12 pieds ou 48 palmes; l'*ampélos*, de 5 pieds ou 20 palmes; le *passum*, de 6 pieds ou 24 palmes; le *plèthre*, de 1200 pieds ou 4800 palmes; le *jugère*, de 2400 pieds ou 9600 palmes; le *stade*, de 600 pieds ou 2400 palmes; le *mille*, de 4500 pieds.

Un autre manuscrit contient des mesures sans nom d'auteur; mais il est facile de s'assurer qu'elles ne sont que l'extrait de celles que je viens de transcrire. Les voici telles que le manuscrit les donne[2], avec les fautes :

Ὁ *παλαιστὴς ἔχει δακτύλους δ̄.*
Ἡ *σπιθαμὴ παλαιστὰς γ̄.*
Ὁ *ποὺς σπιθαμὴν ᾱ γ″.*
Ὁ *πῆχυς πόδας β̄, σπιθαμὰς ϛ̄ ϛ″.*
Τὸ *βῆμα ἔχει πήχην ἵνα* (*lege πῆχυν ἕνα*).
Ἡ *ὀργυιὰ βήματα ϛ̄ δ″, πόδας δ̄ L′.*
Ἡ *ἄμπελος ὀργυιὰν ᾱ θ″, βήματα ϛ̄ L′.*

[1] C'est le sens des deux mots *ἀπογραφὴ τοῦ κίνσου*, que je ne me souviens pas d'avoir rencontrés ainsi joints ensemble. Dans le langage ordinaire, on dirait plutôt *ἀπογραφὴ τῆς οὐσίας*, ou simplement *ἀπογραφή*.

Ἀπογραφή, qui sert chez les auteurs grecs à traduire le *census* des Latins, a le sens propre de *recensement, dénombrement*, lequel s'étend à différents objets, selon la pensée de l'auteur. Ainsi *ἀπογραφαί* signifie *recensement des biens* dans Dion Cassius[a], ce que Plutarque appelle *ἀπογραφαὶ τῶν οὐσιῶν*[b], ou bien *registres de population*, ou *relevé des naissances*[c], à peu près dans le sens où Polybe dit *ἀπογραφαὶ τῶν ἐν ἡλικίαις*[d].

Quant à Κῖνσος ou Κῆνσος, c'est le mot latin *census* en lettres grecques. Il est employé comme synonyme de *ἀπογραφή*[e], ou de *ἀπογραφὴ οὐσίας*[f], ainsi qu'on le trouve dans saint Mathieu[g]. Il signifie encore : *rôle des contributions foncières*, de même que *ἀπογραφή* dans un passage de Dion Cassius[h]; on s'en sert aussi pour désigner *l'impôt* même, en sorte que *ἀπογραφὴ τοῦ κίνσου* est à la lettre : *rôle des impôts, établi sur la mesure des terres*, c'est-à-dire en un mot : *cadastre*.

[2] *Cod.* 2013, fol. 154 v°.

[a] Dion Cass. LIV, § 35; LV, § 11. — [b] Plut. *in Æmil. Paul.* § 38; *in Caton. Maj.* § 16. — [c] S. Justin, martyr; *Apol.* I, § 34, p. 65 A. — [d] Polyb. II, 23, 9. — [e] Lexic. *Orig.* p. 219; cf. *Alberti in Hesych.* II, p. 264. — [f] *Glossar. ap. Salmas. De mod. usur.* p. 882. — [g] Math. XXII, 17; cf. *Pasor. lex. col.* 901. — [h] Dion Cass. XXXVIII, § 1.

Τὸ *ϖοσὸν* (*lege ϖασσὸν*) *ἄμπελον* α̅ *θ″* (*lege* α̅ *ε″*).

Ἡ *ἄκαινα ϖόδας* ϛ̅ (*lege ϖήχεις* ϛ̅).

Τὸ *ϖλέθρον ἄκαινας* ι̅, *ϖασσὰ* [κ̅], *ὀργυιὰς* ξ̅ϛ̅ 𐅵 (*lege* κ̅ϛ̅ 𐅵 ϛ″); *βήματα τριάκοντα* (*lege ἑξήκοντα*)[1].

Τὸ *ἰούγερον ϖλέθρα* ε̅.

Τὸ *σταδιόν ἐστι ϖλεύθρον τὸ* 𐅵[2].

Τὸ *μίλιον στάδια* ζ̅ 𐅵, *ϖλεύθρα* γ̅ *δ″*[3].

Ce tableau de mesures est, comme on le voit, presque aussi complet que celui des mesures anciennes conservé dans le précieux fragment n° 1 ; et l'intérêt qu'il présente n'est pas moins grand, puisqu'il offre l'échelle des mesures usitées au temps d'Héron (*κατὰ τὴν νῦν κατάστασιν τῆς γεωμετρίας*), de même que l'autre donne celle des mesures pour une époque antérieure; il fournit donc les moyens d'apprécier les changements que le système égyptien avait subis dans l'intervalle de ces deux époques, dont l'une au moins nous sera connue.

Mais ce qui doit m'occuper en ce moment, c'est la comparaison de ce tableau des nouvelles mesures avec celui que j'ai extrait de la Géodésie ou du Traité d'arpentage. J'ai fait voir que tous deux appartenaient à la même source, et qu'ils ne différaient entre eux que parce qu'ils en avaient été tirés par deux mains différentes; et, comme on ne peut supposer que les deux copistes se soient donné le mot pour que l'un prenne tout juste ce que l'autre avait laissé, il s'ensuit que le tableau le moins étendu peut fort bien renfermer des choses qu'on ne trouvera point dans le plus complet.

C'est précisément ce qui a lieu; et l'on s'en assurera facilement, en comparant les mesures comprises dans les deux tableaux :

[1] Remarquez qu'ici le plèthre ne se trouve pas rapporté à des nombres dix fois trop forts, comme dans le tableau précédent.

[2] Ceci ne fait aucun sens: on a vu que le stade avait 5 plèthres ; il faut donc lire, avec un très-petit changement : Τὸ *στάδιον ἐστὶ ϖλέθρων* ε̅, c'est-à-dire « Le stade est de 5 plèthres ». L'erreur vient de ce que le copiste a confondu 𐅵, qui signifie 1/2, avec ε̅ qui veut dire 5. La même erreur existe pour un autre endroit, dans les manuscrits 2385, 2438[a], qui donnent *ϖλέθρα* 𐅵 au lieu de *ϖλέθρα* ε̅, comme l'exige le calcul, et comme on le lit dans le manuscrit du Vatican.

[3] Lisez Γ̅ 𐅵 δ″, comme plus haut[b].

[a] *Supra*, p. 61, not. 3. — [b] *Supra*, *ibid.* not. 5.

Celles de la Géodésie sont :	Celles du fragment n° 4 sont :
Le doigt,	Le doigt,
Le condyle,	Le palme,
Le palme,	La spithame,
Le dichas, de 2 palmes;	Le pied, de 4 palmes,
Le pied, de 4 palmes;	La coudée de 32 doigts, égale au pas;
La coudée de 1 1/2 pied ou 24 doigts;	L'orgye de 2 1/4 coudées ou 6 spithames;
La coudée de 2 pieds ou 32 doigts;	L'ampélos, de 5 pieds;
Le pas simple, de 2 pieds 1/2;	Le passum, de 6 pieds;
Le pas double, de 5 pieds;	L'acène, de 12 pieds;
L'orgye de 9 1/4 spithames;	Le plèthre;
Le schénium, de 10 ou de 12 orgyes.	Le jugère, de 2 plèthres;
	Le stade, et le mille.

Ainsi le fragment n° 4 contient de plus : l'*orgye de 6 spithames*, l'*ampélos*, le *passum*, l'*acène*, le *plèthre*, le *stade* et le *mille;* mais, par contre, on y chercherait vainement le *condyle*, le *dichas*, la *coudée de 24 doigts*, les pas *simple* et *double*, l'*orgye de 9 1/4 spithames*, et le *schénium*. Que conclurons-nous de ces différences? que ni l'un ni l'autre de ces deux tableaux n'offre l'échelle métrique dans toute son intégrité. C'est par la réunion et la combinaison de tous les deux qu'on pourra former une échelle moins incomplète. Je dis moins incomplète : car on conçoit que les deux copistes, ayant choisi arbitrairement parmi les mesures, ont pu omettre quelquefois les mêmes; d'où il résulte que la réunion des deux extraits peut fort bien ne pas fournir encore tout ce qui se trouvait dans l'original.

C'est en effet ce dont on acquiert la preuve au moyen de plusieurs fragments dispersés dans les manuscrits, et qui, pour être tronqués et corrompus, n'en ont pas moins leur importance.

Tel est ce paragraphe détaché, qu'on lit dans un manuscrit du Traité d'arpentage[1]; il occupe une partie de l'Introduction, qui a pour titre, comme on sait, Ἥρωνος εἰσαγωγαί[2].

Εἰσὶ δὲ μέτρα τάδε· δάκτυλος, κόνδυλος, παλαιστὴ, διχὰς, σπιθαμὴ, πούς,

[1] *Cod.* 2371, XVI[e] *sæcul.* (non paginé). — [2] *Supra*, p. 47-52.

ϖῆχυς, βῆμα, ὀργυιὰ, σωκάριον, ϖλέθρον, ἰούγερον, δίαυλος, σῖάδιον, ἄκαινα, μίλιον, σχοῖνος καὶ ϖαρασάγγης.

Τὸ *ϖλέθρον σωκάριον* ᾱ ∠′ ιε″ [1].

Τὸ *ἰούγερον* γ̄ *καὶ* γ″.

Ὁ *δίαυλος σῖάδια δύο.*

Τὸ *σῖάδιον*· ισ̄ [2].

Ἡ *ἄκαινα σπιθαμὰς* ις̄.

Τὸ *μίλιον* ͵ζσ̄ κ ϑ [3].

Ὁ *σχοῖνος μίλια* δ̄, *καὶ ὁ ϖαρασάγγης* δ̄.

Les mesures sont : le doigt, le condyle, le palme, le dichas, la spithame, le pied, la coudée, le pas, l'orgye, le socarium, le plèthre, le jugère, le diaule, le stade, l'acène, le mille, le schène, la parasange.

Le *plèthre* a 1 2/3 socarium.

Le *jugère,* 3 1/3.

Le *diaule,* 2 stades.

Le *stade,* 10 socariums.

L'*acène,* 16 spithames.

Le *mille,* 7200 spithames.

Le *schène* et la *parasange,* 4 milles.

Ce fragment nous sera plus tard fort utile. Il confirme, quant à présent, ce qui vient d'être dit; car il présente la réunion de presque toutes les mesures qui sont dans les deux tableaux, savoir : le *condyle,* le *socarium,* le *schénium,* du premier; l'*acène,* le *stade,* le *mille,* du second, et avec des circonstances particulières, puisque le *plèthre,* le *jugère,* et le *stade,* y sont rapportés à la mesure agraire dite *socarium;* mais, en outre, il contient le *schène* et la *parasange,* qui ne sont ni dans l'un ni dans l'autre.

[1] Il est évident qu'au lieu de ᾱ ∠′ ιε″ (1 1/2 1/15 = 17/30), il faut lire ᾱ ∠′ ς″ (1 2/3); car si le jugère vaut 3 1/3 socariums, le plèthre, qui en est la moitié, doit valoir 1 2/3 socar.

[2] Le signe figuré ici dans les manuscrits est pour ῑ σ, c'est-à-dire *10 socariums;* le copiste n'ayant pas compris la dernière abréviation, l'a figurée comme il a pu.

[3] Il est évident que ͵ζσ κϑ signifie ͵ζσ σπιϑ. Le dernier signe n'a pas non plus été compris du copiste. L'acène étant de 16 spithames, et le mille contenant 7 1/2 stades de 60 acènes chacun, ce qui fait 450 acènes, on a pour le mille 7200 spithames.

Tel est enfin cet autre paragraphe, qui commence un fragment intitulé Ἥρωνος τὰ μετρικά, dont je parlerai tout à l'heure.

Τὸ ἰούγερον ἔχει ἄκαινας σ̅, γεϊκῶν ϖοδῶν [1] ͵β̅υ̅· μήκους γὰρ ἔχει ἄκαινας κ̅δ̅ [2], διαιρεῖται δὲ εἰς κ̅ μέρη ἀνὰ ι̅β̅, γίνονται σ̅μ̅· ϖλάτους δὲ ἔχει δ̅ [3] ἄκαινας, γίνονται ϖόδες ρ̅κ̅· ἐὰν δὲ τὸ μῆκος ἐπὶ τὸ ϖλάτος, γίνονται ͵β̅ω̅ (*leg.* β̈ ͵η̅ω̅).

Ἡ ἄκενα (*sic*) ϖόδας ἔχει ι̅β̅, γίνεται ϖαλαιστὰς μ̅ (*leg.* μ̅η̅).

Ὁ ϖοὺς ἔχει ϖαλαιστὰς δ̅, δακτύλους ι̅ς̅.

Ὁ ϖῆχυς ὁ εὐθυμετρικὸς ἔχει ϖόδα α̅ L′· ὁ ϖῆχυς ὁ λιθικὸς ἔχει ὁμοίως ϖόδα α̅ L′, δακτύλους κ̅δ̅.

Le *jugère* contient 200 acènes ou 2400 pieds araires : en effet, il a de longueur 20 acènes, qui se divisent en 20 parties de 12 pieds chacune, ce qui fait 240 pieds; la largeur est de 10 acènes, ce qui fait 120 pieds; et si vous multipliez la longueur par la largeur, vous avez 28, 800 pieds.

L'*acène* a 12 pieds, ce qui fait 48 palmes.

Le *pied*, 4 palmes ou 16 doigts.

La *coudée de longueur* a 1 1/2 pied, ainsi que la *coudée lithique*, ou 24 doigts.

Ces détails sur la composition du jugère, qu'on trouve dans un fragment d'Héron, manquent partout ailleurs, et sont cependant d'un assez grand intérêt, comme on le verra dans le dernier livre.

Ainsi, pour former le tableau des mesures égyptiennes au temps d'Héron, le Traité d'arpentage est tout à fait insuffisant. Il faut encore

[1] Le mot γεϊκός manque aux lexiques; mais, comme il vient évidemment de γῆ, j'ai dû le traduire par le mot *agraire* [a]; la véritable orthographe serait γηϊκός.

[2] Il est facile de voir qu'il faut κ̅ au lieu de κ̅δ̅. Le jugère ayant 200 acènes [carrées] de surface, et 10 de largeur, en a 20 et non 24 de longueur [b].

[3] δ̅. Il faut bien se garder de prendre cette lettre pour le chiffre 4; c'est la première lettre du mot δέκα, *dix*. Il est fréquemment arrivé aux copistes, quand ils ne pouvaient entendre l'abréviation d'un nom de nombre, de se contenter de mettre la lettre initiale [c]. Ainsi, au lieu de σταδίους δέκα dans Thucydide [d], Meursius proposait de lire σταδίους δ̅, *scil.* τέσσαρας [e], mais à tort.

[a] [Dans la traduction, l'auteur écrit *araire*; je ne puis décider.] — [b] [Alors, le pied de surface agraire est un rectangle d'*une acène* de long sur *un pied* de large.] — [c] *Casaub. in Strab.* III, p. 252, note 1; cf. une note dans la trad. franç. t. I, p. 466. — [d] Thucyd. VIII, 67. — [e] *Meurs. Popul. Att. App.* t. I, p. 297 D.

joindre et combiner ensemble ces fragments épars, évidemment tirés de la même source, et par tant de mains différentes.

FRAGMENT N° 5.

Après un petit paragraphe qui a pour titre Ἥρωνος ἀρχὴ τῶν γεωμετρουμένων, et qui n'est autre chose que *le premier alinéa du Traité d'arpentage*[1], on trouve, dans le manuscrit du Vatican[2] et dans le n° 2438[3] qui n'en est que la copie[4], un fragment un peu plus étendu, intitulé Ἥρωνος μετρικά, *Métriques d'Héron.*

Il commence par le fragment copié ci-dessus; vient ensuite un article intéressant, sous le titre de Μέτρησις χωρῶν ou χώρων. Il se compose :

1° De problèmes sur les diverses figures de terrain, traités d'une manière plus abrégée que dans la Géodésie, mais absolument semblables pour le fond;

2° D'autres problèmes dont on ne trouve pas la moindre trace dans la Géodésie; ce sont : Μέτρησις ἀσϐέσ7ου (mesure d'une conserve d'eau), φρέατος (d'un puits), πλοίου (d'un bâtiment marchand), κολύμϐου (d'un bassin), κινσ7έρνης (d'une citerne), κολυμϐήθρας (d'un lavoir), οὐγκιασμὸς ὕδατος (mesure de l'eau fournie par un tuyau).

Tous ces problèmes, dont la solution est exprimée en mesures usuelles, se rapportent tous, comme on voit, aux divers usages de la vie civile.

Ce fragment est suivi d'un autre qui n'en est que la répétition textuelle[5].

FRAGMENT N° 6 ET DERNIER.

Ce sixième et dernier morceau[6] est intitulé Ἥρωνος περὶ μέτρων, c'est-à-dire *tiré d'Héron sur les mesures*[7]. Il commence par ces mots :

[1] *Supra*, p. 36.

[2] *Cod. Vatic.* fol. 13 v°.

[3] *Cod.* 2438, fol. 101 r°.

[4] *Supra*, p. 54, note 2.

[5] *Cod. Vatic.* fol. 16 r° et v°.

[6] *Cod. Vat.* fol. 13 v°; et *cod.* 2438, fol. 104 r°.

[7] C'est ainsi qu'il faut entendre le génitif Ἥρωνος, c'est-à-dire ἐξ Ἥρωνος.

Τῶν μὲν σΊερεῶν[1] εἴδη τρία· εὐθυμετρικόν, ἐπίπεδον, σΊερεόν, et contient les mêmes problèmes que le précédent, exprimés dans les mêmes termes. Mais il renferme, en outre, plusieurs problèmes utiles qui ne se trouvent pas dans l'autre; on en jugera par la liste suivante, où je noterai ces derniers :

Μέτρησις φρέατος, ξύλου τετραγώνου, ξύλου σΊρογΓύλου, ξύλου μυούρου, ξύλου ἰσοπλεύρου, σχεδίας, σκούτας σΊρογγύλης, πύργου, καμάρας, πλοίου, κινσΊέρνης, ἄλλως περὶ κινσΊέρνης, κολυμβήθρας, οὐγκιασμὸς ὕδατος, ἱπποδρομίου, μείζονος (sc. τμήματος) ἡμικυκλίου, τμήματος ἐλάσσονος ἡμικυκλίου, ἄλλως ἡ ψῆφος, κύκλου, σφαίρας[2].

On trouve donc ici tous les problèmes qui sont dans le numéro précédent, et en outre quatorze nouveaux, ce qui prouve suffisamment qu'il a été copié par une autre main, d'après le même ouvrage.

Une autre copie de ce dernier existe dans le manuscrit 2361[3]; elle est exactement semblable à la première, excepté qu'outre tous les problèmes indiqués ci-dessus, elle en contient quatre nouveaux, savoir : *Μέτρησις κίονος, τοίχου, τυμπάνεως, θεάτρου*. J'en tirerai la même induction, et peut-être encore avec plus de raison.

La manière dont ces derniers fragments sont traités ne laisse aucun doute sur l'identité de leur origine avec celle du Traité d'arpentage; et ce qui le démontre sans réplique, c'est que, parmi les problèmes, il s'en trouve trois, savoir : les problèmes relatifs au cercle et aux arcs

[1] Στερεῶν n'a pas de sens en cet endroit, quoiqu'on le trouve dans tous les manuscrits. Il faut lire *μέτρων*. C'est ainsi qu'on lit dans le Traité d'arpentage : *γένη δὲ τῆς μετρήσεως εἰσὶ τρία*[a].

[2] Ce fragment existe encore dans le manuscrit 305 de la bibliothèque de Saint-Marc, désigné ainsi dans le catalogue : « Heronis *περὶ μέτρων* : init. *Στερεῶν* « *ἐσΊιν εἴδη γ̄* : continentur in hoc opusculo « variarum rerum dimensiones, scilicet « putei, lapidis quadrati, columnæ, na-« vis, etc.[b]. » Cette description s'applique à la lettre à notre fragment, sauf les petites différences qu'on pourrait y remarquer dans une lecture attentive.

[3] *Cod.* 2361, fol. 453 r°; — 465 v°.

[a] *Cod.* 1670, fol. 64 r°. — [b] *Gr. D. Marci Bibl. cod. mss.* p. 144.

plus grands ou plus petits que l'hémicycle, qu'on lit dans le Traité [1], *expliqués dans les mêmes termes et sur les mêmes nombres* [2].

[1] *Cod.* 1670, fol. 121 r°, *med.*, fol. 122 r°, *fin.*

[2] [Nous donnerons ici, *en note*, encore deux passages, dont l'un avait été préparé par M. Letronne pour être introduit dans son ouvrage, bien que primitivement il n'en dût point faire partie; l'autre, que M. Letronne n'a point connu, et que nous extrayons du manuscrit n° 387 du supplément grec de la Bibliothèque nationale, est un tableau du même genre que tous ceux que ce savant illustre avait rassemblés.

Voici d'abord le premier :]

(Cod. 2475, fol. 55 r°). Autre fragment intitulé Εἰσαγογαὶ τῶν στερεωμετρουμένων Ἥρωνος. Voici le résumé des matières qu'il contient :

Σφαίρας δοθείσης τῆς διαμέτρου ϖοδῶν ῑ, εὑρεῖν τὸ στερεόν.

Σφαίρας ἧς ἡ ϖερίμετρος ϖοδῶν κ̅ϐ̅, εὑρεῖν αὐτοῦ [sic] τὸ στ... καὶ τὴν ἐπιφάνειαν.

Ἄλλως.

Σφαῖρα ἧς ἡ διάμετρος τουτέστιν ὁ ἄξων ϖοδῶν ζ̅, ε. α. τ. στ.....

Σφαίρας ἡ διάμετρος ϖοδῶν ῑ, ε. αὐτῆς τὴν ἐπιφ.....

Ἄλλως μετρῆσαι τὴν ἐπιφάνειαν.

Ἄλλως ϖοιῆσον.

Πάλιν σφαίρας τὸ στερεὸν εὑρεῖν.

Ἄλλως.

Ἄξων σφαίρας τί ἐστιν;

Ὁρίζων κύκλος τί ἐστιν.....

Ὀξὺς κῶνος..... ε. α. τ. στ.....

Ἄλλως ὁ αὐτὸς κῶνος ὀξυγώνιος.

Ἔστι κῶνον μετρῆσαι.....

Κῶνος κόλουρος.

Ὀϐελίσκος... εὑρεῖν αὐτοῦ τὴν κάθετον...

Κύλινδρος.

Κύϐος.

Σφηνίσκος, ὃς καλεῖται ὑπό τινων ὄνυξ.

Μείουρον, ϖλινθίον.

Πυραμίς.

Πυραμὶς κόλουρος εἴτουν τεθρασμένη (al. τετραυσμ.), ἑτερομηκής, ἐπὶ ἰσοπλεύρου τριγώνου βεϐηκυῖα.

Κογχίων μετρήσεις διάφοραι.

Θέατρον, ἀμφιθέατρον, τρίκλινος ἤτοι ὡρεῖον.

Κολυμϐήθρας, καὶ φρέατος, κ. τ. λ..... εὑρεῖν ϖόσα κεράμια χωρεῖ.

Κοῦπα, βούτης, ϖλοῖον, εὑρ. π. κ. χ.

Ἥρωνος γεωμετρική, εἴτουν ἐπίπεδος μέτρησις, καὶ ἡ τῶν στερεῶν ἐν διαφόροις θεωρήμασιν, ἤδη ϖεπλήρωται (fol. 71 r°).

[Voici maintenant le second :

Εἰδέναι χρὴ ὅτι δάκτυλος ϖρῶτος ἐστὶν, ὥσπερ καὶ μονάς.

Ἡ ϖαλαιστὴ δακτύλους ἔχει δ̅.

Ὁ ϖοὺς ἔχει ϖαλαιστὰς δ̅.

Πῆχυς ἔχει ϖόδας α̅𐅵, τουτέστι ϖαλαιστὰς ς̅, δακτύλους κ̅δ̅.

Τὸ βῆμα ἔχει ϖῆχυν α̅ καὶ ϖόδα α̅, ὅ ἐστι ϖόδας β̅𐅵, ϖαλαιστὰς ῑ, δακτύλους μ̅.

Ἡ ὀργυιὰ ἔχει βήματα β̅ καὶ ϖόδα α̅, ὅ ἐστι ϖήχεις δ̅, τουτέστι ϖόδας ς̅, ϖαλαιστὰς κ̅δ̅, δακτύλους ϟ̅ς̅.

Ἡ ἄκενα ἔχει ὀργυιὰν α̅ δίμοιρον, ὅ ἐστι βήματα τέσσαρα, τουτέστι ϖήχεις ς̅ καὶ ϖόδα α̅, τουτέστι ϖόδας ῑ, ϖαλαιστὰς μ̅, δακτύλους ρ̅ξ̅.

Τὸ ϖλέθρον ἔχει ἄκενας ῑ, ὀργυιὰς ῑς̅ καὶ ϖόδας δ̅, τουτέστι βήματα μ̅, ἢ ϖήχεις ξ̅ς̅ καὶ ϖόδα α̅, ϖόδας ρ̅, ϖαλαιστὰς υ̅.

Τὸ στάδιον ἔχει ϖλέθρα ς̅, ἄκενας ξ̅, ὀργυιὰς ρ̅, βήματα σ̅μ̅, ϖήχεις υ̅, ϖόδας χ̅.

Τὸ μίλιον ἔχει στάδια ζ̅ ἥμισυ, ϖλέθρα μ̅ε̅, ἄκενας υ̅ν̅, ὀργυιὰς ψ̅ν̅, βήματα ͵α̅ω̅, ϖήχεις ͵γ̅, ϖόδας ͵δ̅φ̅.]

RÉSUMÉ DE CE CHAPITRE.

Tels sont les extraits d'Héron que j'ai pu découvrir dans les manuscrits de la Bibliothèque nationale; et, par les rapprochements que j'en ai faits avec les catalogues imprimés des autres bibliothèques, on a pu se convaincre que celles-ci ne contiennent rien d'important que la nôtre ne possède.

L'examen du Traité d'arpentage et de chacun des fragments nous a conduits constamment à la même conséquence, savoir, qu'ils ne sont que les débris d'un même ouvrage, actuellement perdu.

En effet, nous avons vu dans tous des traits d'une ressemblance frappante, et en même temps des différences très-marquées. Ici, ce sont des tableaux de mesures appartenant visiblement au même système métrique, et différant toutefois par le nombre des unités qu'ils présentent et par la nature de quelques-unes; là, ce sont des problèmes semblables à ceux qu'on lit dans le Traité d'arpentage, exposés dans les mêmes termes, et mêlés avec d'autres problèmes dont on n'y trouve pas le moindre vestige. Ainsi, nous nous sommes convaincus que ce Traité, ainsi que les fragments, ont tous été tirés d'un ouvrage d'Héron d'Alexandrie, plus complet, conçu d'après un plan plus vaste, et qui, à raison de sa grande utilité pratique, a dû bien souvent donner lieu à des abrégés ou à des extraits. Plusieurs de ceux qui ont étudié cet ouvrage en ont tiré ce qui convenait le mieux à leur goût, au but qu'ils s'étaient proposé dans leurs études, ou enfin ce qui excitait davantage leur curiosité. Voilà la cause du rapport que tous ces fragments ont les uns avec les autres, et en même temps des différences considérables qu'on remarque entre eux. Un abréviateur aura pris tout ce qui regarde l'arpentage avec les mesures agraires, et il en aura composé le *Traité selon la méthode d'Héron*. Un autre aura suivi le même plan, et c'est ce qui nous a valu le *fragment n° 3*[1], moins étendu que le Traité, mais composé des mêmes objets. Un troisième se sera contenté des mesures anciennes, et aura copié le *fragment n° 1*[2];

[1] *Supra*, p. 56. — [2] *Supra*, p. 46.

enfin, d'autres se seront particulièrement attachés aux problèmes qui concernent l'architecture civile; et ils auront extrait tout ce qu'on trouve dans les autres fragments. Mais il est évident que l'ouvrage original contenait tout ce dont on trouve les traces dans les extraits de ces Abréviateurs; c'est-à-dire qu'il embrassait, outre l'arpentage, les problèmes élémentaires dont la solution intéresse, soit les usages de la vie civile, soit la pratique des arts mécaniques.

On s'en étonnera d'autant moins, que la réunion de ces divers objets constitue réellement une *Géométrie pratique* selon les Grecs, ou, pour parler comme eux, une *Géodésie:* car nous voyons que c'est précisément l'idée que s'en faisait Proclus.

« La Géodésie, dit-il, s'occupe de diviser et de mesurer la surface des terrains[1] ». Voilà pour les matières contenues dans le Traité et dans le fragment n° 3. Puis il ajoute: « La Géodésie et la Logistique [le Calcul] tiennent à ces deux sciences (la Géométrie et l'Arithmétique); mais elles traitent des figures et des quantités sensibles et non purement rationnelles: car le but de la Géodésie est de mesurer, non des cônes et des cylindres, mais des *monceaux* et des *puits*, comme étant des *cônes* et des *cylindres* engendrés par des lignes droites, non plus seulement abstraites, mais réelles[2]. » La même définition se rencontre dans un fragment qui paraît tiré d'Héron d'Alexandrie lui-même, et qui se trouvait peut-être au commencement de son livre. « La Géodésie y est-il dit est la science des formes et des grandeurs dans les corps réels; elle est, comme la matière qu'elle embrasse, ou *synthétique* ou *diærétique*. De même que la Logistique, qui néglige les quantités abstraites, elle ne considère que les formes matérielles, dont la précision ne saurait être parfaite. Ainsi, elle mesure un *monceau* comme *cône*,

[1] ..... Τότε Γεωδαισία, *καθάπερ ἐν ταῖς διαιρέσεσι τῶν χωρίων, καὶ ταῖς ἀναμετρήσεσιν....* [a].

[2] Γεωδαισία *δὲ.... ταύταις ἀνάλογον, οὐ περὶ νοητῶν ἀριθμῶν ἢ σχημάτων, ἀλλὰ περὶ αἰσθητῶν ποιούμεναι τοὺς λόγους· οὐ γὰρ κύλινδρον ἢ κῶνον ἔργον τῆς γεωδαισίας μετρεῖν· ἀλλὰ σωροὺς ὡς κώνους, καὶ φρέατα ὡς κυλίνδρους, οὐδὲ δι' εὐθειῶν νοητῶν, ἀλλὰ δι' αἰσθητῶν* [b].

[a] *Proclus in primo Eucl. Elem. libro, cod.* 2352, fol. 9 r°, *med.* [éd. de Bâle, p. 11]. — [b] *Id. ib.* fol. 9 v°, *init.* [*ibid.* p. 12].

un *puits circulaire* comme *cylindre*, un *billot* comme *cône tronqué*. Elle se sert de la Logistique, de même que la Géométrie se sert de l'Arithmétique [1]. »

Cette définition de la Géodésie par Héron lui-même, auquel son élève Proclus semble avoir emprunté les paroles dont il se sert [2], s'applique littéralement au *Traité complet de Géodésie*, tel que celui dont les fragments d'Héron offrent les éléments; car il devient évident que cette science embrassait, non-seulement tous les problèmes relatifs à l'arpentage, mais tous ceux qui se rapportaient aux besoins de la société et à la pratique des arts mécaniques.

La collation des fragments d'Héron d'Alexandrie me paraît donc établir, avec le plus grand degré de probabilité, les propositions suivantes:

1° Il a existé un ouvrage portant le titre de Γεωδαισία, ou Γεωμετρούμενα, ou peut-être Τὰ μετρικά [3], composé par un *Héron d'Alexandrie*.

2° Cet ouvrage, maintenant perdu [4], était un traité complet de *Géométrie pratique* ou de *Géodésie* (suivant l'expression grecque), où la solution de tous les problèmes était rapportée aux mesures légales établies en Égypte au temps de l'auteur. Cet ouvrage était précédé d'un tableau de ces mesures, d'après lesquelles étaient assises les

[1] Γεωδαισία ἐσῖιν ἐπισῖημὴ τῶν ἐν τοῖς αἰσθητοῖς σώμασι μεγεθῶν καὶ σχημάτων, διαιρετικὴ δὲ καὶ συνθετικὴ, ποταπὴ τῆς γεωδαισίας ὕλη· λαμβάνει τὰ σχήματα οὐ τελεία, οὐ δ' ἀποκριβόμενα [a], τῷ [b] σωματικῷ ὕλην ὑποβεβλῆσθαι, καθάπερ ἡ λογισῖική· μετρεῖ γοῦν καὶ σωρὸν ὡς κῶνον, καὶ φρέατα περιφερῆ ὡς κυλινδρικὰ σχήματα, καὶ τὰ μύουρα ὡς κώνου κολούρους· χρῆται δὲ ὡς ἡ γεωμετρία τῇ ἀριθμητικῇ, οὕτως καὶ αὕτη τῇ λογικῇ (*lege* λογισῖικῇ) χρῆται ὀργάνοις [*lisez* ὀργάνῳ] [c].

[2] J'anticipe ici sur ce que je dirai dans le chapitre suivant.

[3] C'est celui du fragment n° 5 [d].

[4] *Joannes Pediasimus*, qui écrivit sur la Géodésie à Constantinople, dans le XIV[e] siècle [e], et qui se servit beaucoup de l'ouvrage d'Héron, comme il le dit lui-même [f], ne me paraît avoir eu sous les yeux que le traité que nous possédons. Ainsi il n'a pas connu l'ouvrage complet.

[a] *Lege* διακριβούμενα. — [b] *Lege* τῷ δὲ. — [c] Ἥρωνος ὅροι τῆς γεωμετρίας, *in cod.* 2385, fol. 65 r°, *med.* — [d] *Supra*, p. 67. — [e] Lambec. *Bibl. Cæs.* t. VII, p. 399. — [f] Ὁ γὰρ τῆς μετρήσεως ταύτης ἡγησάμενος Ἥρων σοφῶς ἅμα καὶ σαφῶς διδάσκει· ὅθεν ὁρμώμενος συνοψίσω σοι περὶ τούτων λόγον. J. (Pedias. *Geodæsia*, *cod.* 2373 fol. 106 v°.)

contributions foncières, directes et indirectes, et suivi d'un tableau des mesures tombées en désuétude.

Il ne reste donc plus qu'à savoir lequel des trois Héron doit être regardé comme l'auteur de cet ouvrage.

CHAPITRE III.

QUEL EST L'AUTEUR DE LA GÉODÉSIE? [1]

J'ai fixé dans le premier chapitre l'époque à laquelle il faut rapporter les trois mathématiciens d'Alexandrie appelés *Héron*. Il en résulte qu'ils florissaient :

Le premier vers 210 avant J. C. sous Ptolémée Évergètes;

Le second vers 430 depuis J. C. du temps de l'empereur Théodose le Jeune;

Le troisième vers 620-630, sous les règnes de Phocas et d'Héraclius.

L'un de ces trois mathématiciens est l'auteur de la Géodésie; mais auquel devons-nous en attribuer l'honneur?

Le plus ancien en est décidément exclu par une circonstance positive : c'est que les tableaux de mesures portent des traces palpables du système métrique romain comparé à celui de l'Égypte. On voit, en effet, dans le tableau des mesures anciennes, le *pied italique* (que je prouverai être le pied romain), le *jugère* ou arpent romain; et dans celui des mesures modernes, le *passum*, le *jugère*, et le *modius* ou boisseau romain. Or, il est évident, sans que l'on soit obligé d'insister là dessus, que de pareilles mesures ne peuvent se rencontrer dans un ouvrage qui appartiendrait au siècle de Ptolémée Évergètes, dans le courant duquel j'ai fait voir que florissait le premier Héron.

Celui-ci étant éliminé de la question, c'est entre les deux autres qu'il faudra choisir.

[1] Le paragraphe Καθὼς ἡμᾶς ὁ παλαιὸς διδάσκει λόγος [a] me paraît être celui qui commençait le Traité : car on le voit en tête de ce traité, du fragment n° 1, etc. on le trouve dans d'autres manuscrits, et toujours dans les mêmes termes [b].

[a] *Supra*, p. 47.— [b] Bandini, *Bibl. Med.* t. III, p. 109; Lambec. *B. C.* t. VII, p. 399, 400; *Græca D. Marc. Bibl.* p. 148.

J'ai dit que, jusqu'à présent, le dernier de ces mathématiciens a passé généralement pour être l'auteur du Traité d'arpentage et de tous les fragments dans lesquels il est question de mesures[1]. Cette opinion fixerait au commencement du VII[e] siècle de J. C. l'époque de l'emploi des mesures modernes qui se trouvent dans le Traité. Mais j'ai insinué, en même temps, que cette opinion avait besoin d'être discutée; et il me sera, je crois, facile de montrer qu'elle ne repose pas sur un fondement bien solide.

Ce mathématicien est l'auteur d'une petite compilation fort mal faite, décorée, on ne sait trop pourquoi, du titre de *Géodésie*[2]; et, de ce que le Traité et les fragments avaient un rapport direct à la science dite *Géodésie*, on s'est empressé, sans plus de discussion, d'attribuer le tout au même auteur.

Or, pour donner quelque poids à cette opinion, pour l'autoriser d'une manière quelconque, il serait tout au moins nécessaire que des rapports marqués entre tous ces écrits fissent reconnaître les traces d'une même main.

Mais, d'une part, les autorités manquent; et, de l'autre, il n'y a aucun signe intérieur qui permette au critique de se prononcer à cet égard. En effet, si l'on prend la peine de comparer la petite compilation dite *Géodésie*, avec le Traité d'arpentage et avec les fragments, on n'aperçoit aucun trait de ressemblance, ni dans le plan, ni dans l'exécution. Par quel motif attribuerait-on ces divers écrits au même auteur?

Les objets traités dans la petite compilation dite *Géodésie* n'ont, dans le fond, rien de commun avec la science nommée *Géodésie*, à l'exception peut-être de trois propositions banales qui peuvent se rencontrer partout; et, dans le cas où l'on tiendrait à y voir quelque rapport avec d'autres propositions qui se trouvent dans le Traité, tout ce qu'on devrait en conclure, c'est qu'elles ont pu être extraites et abrégées de la Géodésie complète, que l'auteur de la compilation aurait eue sous les yeux à Alexandrie; cette conclusion serait, sinon po-

[1] *Supra*, p. 46. — [2] *Supra*, p. 31.

sitivement, du moins assez fortement appuyée par un passage même de cette compilation, dont voici le texte (copié sur un manuscrit de la bibliothèque Bodléienne), avec la version latine de F. Barocci.

Περὶ δὲ μετρήσεως τραπεζίων τε καὶ τραπεζοειδῶν καλουμένων, ὡς ἀπὸ γωνιῶν τετραμμένων (*lege τεταγμένων*) *ἰσότητος, καὶ λοιπῶν τε καὶ ἀτράκτων* (*lege ἀτάκτων*) *σχημάτων, Ἀρχιμήδης καὶ Ἥρων ἐν τῇ καθολικῇ πραγματείᾳ τοῖς ἐντελεστέροις ἀπέδειξαν.*

« De mensuratione earum quæ trapeziæ et trapezoïdeæ vocantur, tanquam ab « angulorum æqualitate ordinatarum, cæterarumque cum ordinatarum tum inor« dinatarum figurarum, Archimedes et *Heron in universali tractatione eruditioribus « demonstrarunt.* »

Quel est ce traité universel d'Héron, auquel renvoie le compilateur pour plus de détails sur les mesures des *trapèzes* et des *trapézoïdes?* Il est très-probable que c'est la Géodésie complète: car cet ouvrage contenait les plus grands détails sur la mesure des surfaces, comme on en peut juger par le Traité d'arpentage, où les *trapèzes* et *trapézoïdes* sont traités dans près de *trente propositions différentes*[1]. Qu'on juge de ce que l'ouvrage original devait contenir dans son état d'intégrité !

Ainsi, non-seulement on ne peut alléguer aucune raison pour attribuer la Géodésie complète au dernier Héron d'Alexandrie; mais encore on a lieu de présumer que cet auteur, dans un ouvrage qui lui appartient, a cité cette Géodésie sous le titre de *Traité universel.*

Or si cette Géodésie n'est ni du premier, ni du troisième, il faut donc qu'elle soit du second Héron, maître de Proclus vers 430 de J. C.

J'ai fait remarquer plus haut que la définition de la Géodésie, donnée par Proclus, est exprimée dans les mêmes termes que ceux dont se sert Héron lui-même en définissant cette science à la tête de son ouvrage[2]. J'ai fait observer, de plus, que cette définition s'applique parfaitement à l'ouvrage complet d'Héron, tel qu'il a dû être composé, à en juger par les fragments qui nous en restent; et j'ai dû en conclure que Proclus avait très-probablement emprunté cette définition à

[1] *Cod.* 1670, fol. 100 r°, 113 v°. — [2] *Supra,* p. 71.

l'auteur de la Géodésie, qui, dans ce cas, ne peut être que son maître Héron[1].

Cette induction toute naturelle est maintenant appuyée par des considérations d'un autre genre, auxquelles un dernier rapprochement ajoutera un nouveau poids.

Eutocius, dans son commentaire sur la mesure du cercle par Archimède, s'exprime ainsi :

Ὅπως δὲ δεῖ σύνεγγυς τὴν δυναμένην πλευρὰν τὸν δοθέντα ἀριθμὸν, εὑρεῖν, εἴρηται μὲν Ἥρωνι ἐν τοῖς Μετρικοῖς, εἴρηται δὲ Πάππῳ καὶ Θέωνι καὶ ἑτέροις πλείοσιν ἐξηγουμένοις τὴν μεγάλην Σύνταξιν τοῦ Κλαυδίου Πτολεμαίου [2].

La manière de trouver approximativement la racine carrée d'un nombre donné est expliquée par Héron, dans les *Métriques;* elle l'est aussi par Pappus et Théon, et par plusieurs autres commentateurs de la grande Construction de Claude Ptolémée.

Dans ce passage d'Eutocius, nous voyons cité un ouvrage d'Héron, intitulé Τὰ *μετρικά*, dans lequel il devait être question, entre autres choses, de l'extraction des racines carrées. On ne peut guère douter que cet ouvrage ne soit la Géodésie d'Héron, quand on remarque que tous les problèmes dont elle se composait, à en juger par les fragments, étaient résolus, selon l'usage des anciens, par le moyen des carrés et des racines; conséquemment, l'auteur avait dû faire précéder son traité de notions suffisantes sur la manière d'extraire les racines carrées.

D'ailleurs, le titre Τὰ *μετρικά* ne laisse point de doute; il s'accorde parfaitement avec celui que portait l'ouvrage d'Héron, titre conservé presque sans altération dans la plupart des fragments qui nous en restent : on se souvient, en effet, que le grand extrait est intitulé *Μέτρησις τῶν ἐπιπέδων*[3], qu'un fragment porte le titre de *Ἥρωνος περὶ μέτρων*[4], un autre celui de *Μετρήσεις χωρῶν*[5] : c'est celui sous lequel le cite Joannes Pédiasimus[6]; et qu'enfin un des fragments les plus étendus est précisément intitulé *Ἥρωνος τὰ μετρικά* [7], comme

[1] *Supra*, p. 49.

[2] *Eutocius in Archim.* Κ. *μέτρ.* p. 109, ed. Wallis. Oxon. 1676, in-8°.

[3] *Supra*, p. 36 et 47.

[4] *Supra*, p. 68.

[5] *Ibid.*

[6] *Ibid.* p. 73.

[7] *Ibid.* p. 67.

l'ouvrage cité par Eutiocus; en sorte qu'il ne me paraît devoir rester aucun doute sur l'identité des deux ouvrages ; et le passage d'Eutocius, rapproché du fragment n° 5, prouve en outre, que le vrai titre de l'ouvrage d'Héron était Τὰ *μετρικά*.

Mais Eutocius, commentateur d'Apollonius et d'Archimède, florissait sous le règne de Justinien, vers 530-560. Il n'a donc pu citer le dernier Héron, qui florissait quatre-vingts ou cent ans plus tard, en 620-630; il n'a point cité non plus l'ancien Héron, puisque ce dernier n'a rien de commun avec l'auteur de la Géodésie, où se trouvaient les mesures. Il s'ensuit donc nécessairement qu'Héron, auteur de cette Géodésie intitulée *Les Métriques,* n'est et ne peut être que le maître de Proclus, dont Eutocius, ainsi que je l'ai dit, a également cité un autre ouvrage ayant pour titre *Ὑπόμνημα εἰς τὴν ἀριθμητικὴν εἰσαγωγήν*[1].

En conséquence, le Traité de géodésie a été composé *vers 430 de J. C.* et c'est à cette époque qu'ont été usitées en Égypte les mesures données par Héron comme *mesures légales et administratives de son temps*[2].

Quant au tableau des *mesures anciennes,* qui se trouvait à la tête de son ouvrage[3], il n'en spécifie pas l'époque; tout ce que nous savons, c'est qu'elles ont été en usage après la conquête de l'Égypte[4] par les Romains.

Je ferai valoir, dans le dernier livre de mon travail, les raisons qui m'autorisent à penser qu'elles ont cessé d'être en vigueur à l'époque de la persécution qui détruisit presque radicalement le paganisme en Égypte, c'est-à-dire sous le règne de Théodose le Grand.

[1] *Supra,* p. 28.

[2] Κατὰ τὴν νῦν κατάστασιν τῆς γεωμετρίας, *supra,* p. 61.

[3] *Supra,* p. 52.

[4] Puisque, dans le nombre, on trouve le *pied italique* et le *jugère romain*[a].

[a] *Supra,* p. 74.

LIVRE II.

EXPLICATION DU TABLEAU DES ANCIENNES MESURES D'HÉRON.

VUES GÉNÉRALES.

L'analyse que je viens de faire des fragments d'Héron, en servant à les classer, m'a conduit à établir une distinction importante entre ceux de ces fragments qui concernent les mesures.

On voit, en effet, qu'ils appartiennent à deux tableaux différents, qui représentent : l'un, les mesures usitées *avant Héron*, mais après la conquête de l'Égypte par les Romains[1]; l'autre, celles qui étaient en usage au temps de ce mathématicien, *vers 430 de J. C.*

Il s'ensuit que les deux tableaux offrent des mesures employées dans le même pays, à deux époques différentes, mais suffisamment connues. Or, comme dans l'intervalle qui sépare ces époques l'Égypte n'a pas changé de domination, on ne peut supposer que le système métrique y ait éprouvé d'autre changement que quelques modifications partielles, dont l'origine ne doit même pas être difficile à découvrir, et qui, dans tous les cas, ne sauraient avoir attaqué le fond du système.

Les deux tableaux ne peuvent donc être séparés l'un de l'autre, ni considérés isolément dans l'explication qu'on entreprendra d'en donner : la même doit les embrasser à la fois tous les deux; et toute explication qui s'appliquerait à l'un sans rendre compte de l'autre, serait, par cela seul, frappée de suspicion. D'une autre part, ces mesures, ayant été en usage dans un pays dont les révolutions sont parfaitement

[1] *Supra*, p. 50.

MESURES D'HÉRON, AVEC LES RAPPORTS INDIQUÉS PAR CET AUTEUR.

DOIGT.	PALME.	DICHAS.	SPITHAME.	PIED ITALIQUE.	PIED PHILÉTÉR.	PYGON.	COUDÉE.	PAS.	XYLON.	ORGYE.	CALAMUS OU ACÈNE.	AMMAH.	PLÈTHRE.	JUGÈRE.	STADE.	DIAULE.	MILLE.	SCHÈNE.	PARASANGE.	
1																				
4	1																			
8	2	1																		
12	3	″	1																	
$13\frac{1}{3}$	$3\frac{1}{3}$	″	″	1																
16	4	″	″	″	1															
20	5	″	″	″	″	1														
24	6	″	″	″	″	″	1													
40	10	″	″	″	″	″	″	1												
72	18	″	″	″	$4\frac{1}{2}$	″	3	″	1											
″	″	″	″	$7\frac{1}{5}$	6	″	4	″	″	1										
″	″	″	″	″	10	″	″	″	″	″	1									
″	″	″	″	72	60	″	40	″	″	″	″	1								
″	″	″	″	120	100	″	$66\frac{2}{3}$	″	″	″	10	″	1							
″	″	″	″	240	200	″	$133\frac{1}{3}$	″	″	″	20	″	2	1						
″	″	″	″	720	600	″	400	″	″	″	60	″	6	″	1					
″	″	″	″	1440	1200	″	800	″	″	″	120	″	12	″	2	1				
″	″	″	″	5400	4500	″	3000	1800	″	750	450	″	45	″	$7\frac{1}{2}$	″	1			
″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	30	″	″	1		
″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	1	
″	″	″	″	″	″	″	*0m,5305*	″	″	*2m,1218*	″	″	″	″	*212m,18*	″	″	″	″	D'après le pied romain.
″	″	″	″	″	″	″	*0, 5270*	″	″	*2, 1080*	″	″	″	″	*210, 80*	″	″	″	″	D'après le Nilomètre.
″	″	″	″	″	″	″	*0, 5278*	″	″	*2, 1114*	″	″	″	″	*211, 14*	″	″	″	″	D'après le degré de la basse Égypte.

La coudée, de 6 palmes ou 24 doigts;

Le pas, de 1 2/3 coudée, 10 palmes, ou 40 doigts;

Le xylon, de 4 1/2 pieds, 18 palmes, ou 72 doigts;

L'orgye, de 4 coudées, 7 1/5 pieds italiques, 6 pieds philétériens;

Le calamus ou l'acène, de 6 2/3 coudées, 12 pieds italiques, 10 pieds philétériens, ou 160 doigts;

L'ammah, de 40 coudées, 72 pieds italiques, 60 pieds philétériens;

Le plèthre, de 10 acènes, 66 2/3 coudées, 120 pieds italiques, ou 100 pieds philétériens;

Le jugère, de 2 plèthres, 133 1/3 coudées, 240 pieds italiques, ou 200 pieds philétériens;

Le stade, de 6 plèthres, 60 acènes, 400 coudées, 720 pieds italiques, ou 600 pieds philétériens;

Le diaule, de 12 plèthres, 800 coudées, 1440 pieds italiques, ou 1200 pieds philétériens;

Le mille, de 7 1/2 stades, 45 plèthres, 750 orgyes, 1800 pas, 3000 coudées, 5400 pieds italiques, 4500 pieds philétériens;

Le schène ou la parasange, de 4 milles ou 30 stades.

La correspondance parfaite de tous ces rapports, qu'on suivra mieux dans le tableau n° 1 [1], ne permet pas de soupçonner que les copistes y aient introduit la moindre erreur. On peut donc être convaincu que ce tableau nous a été conservé tel qu'il est sorti des mains d'Héron d'Alexandrie; aussi, la première loi à suivre, c'est de n'y rien changer, à moins d'y être autorisé par les raisons les plus convaincantes.

Quel que soit l'état d'intégrité dans lequel il se trouve, il n'en offre pas moins des difficultés nombreuses et, au premier abord, insolubles: car toutes les contradictions semblent y être réunies. Il se prête à plusieurs explications qui paraissent également probables quand on les considère isolément, abstraction faite de telle ou telle autorité contradictoire, mais qui deviennent également insuffisantes lorsqu'on tâche de répondre à toutes les objections auxquelles chacune d'elles peut donner lieu. L'un y verra la preuve que le système égyptien se com-

[1] A la fin de cette première partie.

posait de mesures qui étaient dans un rapport exact avec notre degré moyen, et qui présentaient le mélange des divisions décimales et duodécimales, en se combinant de manière à valoir 6°, 1°, 6′, 1′, 6″, 1″, 6‴, 1‴, et ainsi de suite [1]. Un autre se croira en état de démontrer que tout ce système est fondé sur la division successive de la circonférence du globe en 360°, et du degré en 360 parties dont chacune se partageait en 3, en 12, ou en 30 [2]. Et ces deux suppositions seront tout à fait contraires au système métrique qui résulte de la coudée du nilomètre d'Éléphantine, tel qu'il a été développé par un observateur attentif et ingénieux [3]. D'autres pourront voir dans ces mesures des combinaisons toutes différentes, et tout aussi peu certaines si elles n'ont pour base qu'une hypothèse gratuite et conçue d'avance.

D'après cet exposé, on conçoit que le seul moyen de parvenir à l'explication demandée par la classe, est de commencer par envisager le tableau d'Héron sous toutes ses faces. Il faut aller au-devant des hypothèses que l'examen de ce tableau pourra faire naître, afin d'épuiser les combinaisons dont il est susceptible. Il faut, de plus, en évitant de se prévenir pour aucune de ces hypothèses, les analyser avec soin, les discuter franchement, et s'assurer ainsi du degré de confiance que mérite chacune d'elles. Enfin, on devra éliminer toutes celles qui ne paraîtront fondées que sur des rapports illusoires ou sur des probabilités trop faibles, ou qui auront contre elles des difficultés capitales. C'est ainsi qu'on pourra se fixer en définitive sur l'explication qui réunira le plus de conditions exigibles.

CHAPITRE PREMIER.

TENTATIVES.

Les mesures anciennes d'Héron peuvent se diviser en deux classes: les unes, que j'appellerai *linéaires*, comprises depuis le doigt jusqu'au

[1] Jomard, *Descript. de Syène*, p. 4, tom. I. Antiquités (de la Grande description.)

[2] Rosière, sur la *Géogr. comparée de la mer Rouge*, p. 146, t. I de la Gr. descript. section d'Antiquités.

[3] Girard, sur le *Nilomètre d'Éleph.* t. I. Mémoires, sect. d'Antiq.

plèthre ; les autres, que je nommerai *itinéraires,* depuis le stade jusqu'au schène. Cette division détermine celle que j'établirai dans les épreuves que je vais faire subir à ces mesures; et je poserai le problème de ces deux manières :

1° Connaissant *à priori* la valeur d'une des mesures *linéaires* du tableau, en déduire toutes les autres.

2° Connaissant *à priori* la valeur d'une des mesures *itinéraires,* en déduire toutes les unités, soit inférieures, soit supérieures.

J'envisagerai le problème sous ces deux points de vue successivement.

§ I. DÉDUIRE TOUTES LES MESURES, DE L'UNE DES UNITÉS LINÉAIRES.

PREMIER ESSAI.

Dès le premier coup d'œil que l'on jette sur ce tableau, on y aperçoit la conformité la plus grande avec le système métrique grec. On y reconnaît un stade de 6 plèthres, de 400 coudées; une coudée de 24 doigts ou 6 palmes; un pied de 4 palmes ou 16 doigts.

Il paraîtrait donc assez naturel de supposer que les systèmes métriques égyptien et grec étaient identiques dans l'origine; et cette identité ne serait point contraire à quelques probabilités historiques. Il se peut, en effet, que les Égyptiens, qui ont transmis aux Grecs, soit indirectement, soit directement, le principe de toutes leurs connaissances, leur aient aussi donné les mesures fondamentales dont ceux-ci composèrent leur système métrique; et, dans ce cas, on n'a point lieu de s'étonner si l'on retrouve en Égypte une échelle métrique semblable à celle que d'autres témoignages nous montrent avoir été usitée dans la Grèce.

Toutefois, cette supposition aurait contre elle le passage où Hérodote dit que la coudée égyptienne est égale à celle de Samos [1]; car il est évident, comme tous les critiques l'ont remarqué, qu'en spécifiant la coudée de Samos, il exclut celle de la Grèce. Ainsi ce passage prouverait que l'ancienne coudée égyptienne, et conséquemment toutes les mesures qui s'y rapportent, diffèrent de celles du système grec.

[1] Hérod. II, 168.

Mais, comme le tableau d'Héron est d'une époque bien postérieure à l'arrivée des Grecs en Égypte, on pourrait encore expliquer d'une manière probable l'identité que ce tableau donne lieu de supposer. Rien n'empêche de croire, en effet, que les Macédoniens aient apporté en Égypte les mesures de la Grèce, et que, pour les adapter en quelque sorte à celles du pays qu'ils gouvernaient, ils aient fait subir au système grec quelques modifications, au moyen desquelles les éléments en auront été multipliés davantage, sans que la valeur positive des mesures ait éprouvé aucune altération.

Une induction, bien légère il est vrai, viendrait à l'appui de cette supposition : c'est que l'épithète de *philétérien,* donnée par Héron au pied égyptien, paraît grecque; et elle rappelle *Philétère,* roi de Pergame, qui, nous dit-on, a pu donner son nom à ce pied, introduit en Égypte par quelqu'un d'entre les Ptolémées[1].

Une autre induction pourrait se tirer du passage d'Hygin l'arpenteur, qui nous apprend qu'on se servait, dans la Cyrénaïque, d'un pied appelé *ptolemaïcus,* contenant 12 1/2 onces[2], et qui était, conséquemment, au pied romain, comme 25 est à 24 : ce ne peut donc être que le pied grec[3]. Or, l'épithète de *ptolemaïcus* ferait supposer qu'il avait été apporté dans la Cyrénaïque par quelqu'un des Ptolémées : et alors, pourquoi n'auraient-ils pas introduit ce même pied en Égypte?

Ce sont sans doute ces diverses raisons qui ont porté plusieurs savants à penser que *le pied égyptien* du tableau d'Héron *était le pied grec :* c'était l'opinion de Saumaise[4]. En dernier lieu, M. Jomard en a fait la base du système métrique égyptien, tel qu'il le conçoit[5]; il s'est fondé en outre, probablement, sur les dimensions de quelque édifice, soit temple, soit pyramide. Mais je ferai observer que de pareilles mesures (quand elles ne sont pas appuyées sur un passage ancien affirmant que tel édifice a *tant* de pieds ou de coudées) ne prouvent adsolument rien; et l'on pourrait aisément, par le relevé de toutes les *cotes* que l'on

[1] Sévin, *Acad. Inscr.* t. XII, p. 209.

[2] Hygin, p. 210, *coll. Goes.*

[3] *Supra,* Prolégomènes, p. 6.

[4] Salmas. *in Jul. Capitol.* p. 248, col. 2. *Hist. Aug.*

[5] *Supra,* p. 82.

trouve sur les planches de la Commission d'Égypte, retrouver les pieds *français, anglais, romain, grec,* en un mot toutes les mesures possibles.

Cependant, je n'en vais pas moins essayer de retrouver, d'après cette hypothèse, la valeur des mesures d'Héron.

Le stade grec était contenu 600 fois dans un degré, et 8 fois dans le mille romain : il y a donc deux moyens d'en déterminer la longueur. Ou l'on partira du mille romain, tel que je l'ai établi en rapprochant les diverses mesures qui en ont été prises [1], ou on le déduira, selon la méthode de M. Gossellin, de la circonférence du globe [2].

Dans le premier cas, le *stade grec* est de 184^{m}, 19, et le *pied grec* de 0^{m}, 30698.

Dans le second cas, le *stade* est de 185^{m},185, et le *pied* de 0^{m},3086.

Je vais présenter le tableau d'Héron rapporté à ces deux évaluations.

NOMS DES MESURES.	DÉDUITES DES MESURES ROMAINES.	DÉDUITES DU DEGRÉ.	RAPPORT AU DEGRÉ.
Doigt	m 0, 019	m 0, 019	5 760 000
Palme	0, 077	0, 077	1 440 000
Dichas	0, 153	0, 154	720 000
Spithame	0, 230	0, 231	480 000
Pieds.. italique	0, 256	0, 257	432 000
Pieds.. philétérien	0, 307	0, 309	360 000
Pygon	0, 384	0, 386	288 000
Coudée	0, 460	0, 463	240 000
Pas	0, 768	0, 772	144 000
Xylon	1, 381	1, 389	80 000
Orgye	1, 842	1, 852	60 000
Acène	3, 070	3, 086	36 000
Ammah	18, 419	18, 518	6 000
Plèthre	30, 698	30, 864	3 600
Jugère	61, 397	61, 728	1 800
Stade	184, 190	185, 185	600
Diaule	368, 380	370, 370	300
Mille	1 381, 425	1 388, 889	80
Schène	5 525, 700	5 555, 556	20

[1] Prolégomènes, p. 10. — [2] [*Ibid.* p. 19. Observons toutefois qu'à l'endroit cité, il n'a pas été fait mention du stade de 600 au degré, ni du mille de 80.]

Ainsi, le mille égyptien se trouverait de 80 au degré; et le schène serait juste notre grande lieue marine égale à trois minutes de l'échelle des latitudes.

Mais cette combinaison a contre elle des difficultés nombreuses; la moindre consiste dans le nom que porte un des pieds du tableau: car le pied italique ne se trouve avoir aucun rapport, ni avec le pied grec, ni avec le pied romain. Or, il est naturel de penser qu'un pied dit *italique,* existant *en Égypte,* n'a pu y être apporté que par les Romains; et comment supposer que ceux-ci auraient introduit, et constitué comme *mesure légale,* un pied différent de celui qui entrait dans toutes leurs mesures, et dont ils faisaient un usage exclusif?

Nous nous trouvons donc ainsi dans un véritable labyrinthe.

DEUXIÈME ESSAI.

Cette première combinaison n'a d'autre fondement que la ressemblance du système métrique grec avec celui qui résulte du tableau d'Héron.

Or, on ne doit pas négliger de remarquer que la ressemblance est tout au moins aussi grande entre ce dernier et le tableau des mesures romaines, dressé d'après les auteurs latins, et principalement d'après Frontin[1]. Le voici :

TABLEAU DES MESURES ROMAINES.

DOIGTS.	ONCE.	PALME.	SEXTANT.	PIED.	COUDÉE.	GRADE.	PAS.	DECEMPEDA.	ACTE.	STADE.	MILLE.
$1\frac{1}{5}$	1										
4	3	1									
12	9	3	1								
16	12	4	$1\frac{1}{3}$	1							
24	18	6	2	$1\frac{1}{2}$	1						
40	30	10	$3\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{2}{3}$	1					
80	60	20	$6\frac{2}{3}$	5	$3\frac{1}{3}$	2	1				
160	120	40	$13\frac{1}{3}$	10	$6\frac{2}{3}$	4	2	1			
1920	1440	480	160	120	80	48	24	12	1		
10000	7500	2500	$833\frac{1}{3}$	625	$416\frac{2}{3}$	250	125	$62\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{5}$ [2]	1	
80000	60000	20000	$6666\frac{2}{3}$	5000	$3333\frac{1}{3}$	2000	1000	500	$41\frac{2}{3}$	8	1

[1] Frontin, *Expos. formar.* p. 30, 37, Collect. Goes. — [2] [Approximativement pour $\frac{5}{24}$.]

En comparant ce tableau avec celui d'Héron, on aperçoit, depuis le *doigt* jusqu'au *decempéda* (le pas excepté), la même échelle de mesures : c'est également un palme de 4 doigts, un pied de 16 doigts ou de 4 palmes; une coudée de deux sextants ou spithames, de 6 palmes ou de 24 doigts; un pas de 2 1/2 pieds, 10 palmes, ou 40 doigts; enfin le decempéda, de même que le calamus ou l'acène, se compose de 4 grades, 6 2/3 coudées, 10 pieds, 40 palmes, ou 160 doigts.

Si une similitude à peu près égale entre les systèmes grec et égyptien a suffi pour nous faire soupçonner que le pied philétérien est le pied grec, nous devons nous croire fondés à soupçonner aussi que le pied philétérien pourrait n'être que le pied romain, et que toutes les unités inférieures au stade sont autant de mesures romaines que les Romains ont pu introduire à l'époque de la conquête de l'Égypte.

Un rapport très-remarquable favorise ce soupçon : dans le tableau d'Héron, le pied philétérien est au pied italique comme 6 est à 5; or, en prenant le premier pour le pied romain, le second devient le pied du stade pythique de 750 au degré; car ce stade, composé de 600 pieds, étant compris dix fois dans le mille romain[1], valait 500 pieds romains; d'où il résulte que le pied de ce stade était au pied romain comme 5 est à 6.

Or, l'existence du pied pythique, en Égypte, n'a rien qui contrarie les probabilités historiques. Le stade pythique passe pour être d'un usage fort ancien dans la Grèce; on croit même le retrouver dans les plus anciens auteurs, tels qu'Hérodote, Xénophon, Thucydide[2]; et, comme on ne peut nier que les Grecs n'aient fait beaucoup d'emprunts aux Égyptiens, il serait possible que ce stade tirât son origine de l'Égypte. On concevrait parfaitement alors pourquoi on le trouve dans le système égyptien. Les Romains, en introduisant en Égypte leurs propres mesures, ont pu conserver cet ancien pied dont le rapport avec le leur était simple, et néanmoins remplacer par un stade de 600 pieds romains, le stade composé de 600 de ces anciens pieds.

[1] Prolégomènes, p. 6. — [2] Barbié du Boccage, *Analyse des Cartes d'Anacharsis*, p. 18, 19.

Cette hypothèse, qui, je le répète, est aussi *probable* que la première, donne les valeurs suivantes :

TABLEAU D'HÉRON, RÉTABLI DANS L'HYPOTHÈSE QUE LE PIED PHILÉTÉRIEN EST LE PIED ROMAIN.

NOMS DES MESURES.	PIED DÉDUIT		RAPPORT AU DEGRÉ.
	DES MESURES ROMAINES.	DU DEGRÉ.	
Doigt	m 0, 018	m 0, 018	6 000 000
Palme	0, 073	0, 074	1 500 000
Dichas	0, 147	0, 148	750 000
Spithame	0, 221	0, 222	500 000
Pied italique	0, 246	0, 247	450 000
Pied philétérien	0, 295	0, 296	375 000
Pygon	0, 368	0, 370	300 000
Coudée	0, 442	0, 444	250 000
Pas	0, 737	0, 741	150 000
Xylon	1, 326	1, 333	83 333
Orgye	1, 768	1, 778	62 500
Acène	2, 947	2, 963	37 500
Ammah	17, 682	17, 778	6 250
Plèthre	29, 470	29, 630	3 750
Jugère	58, 940	59, 259	1 875
Stade	176, 820	177, 778	625
Diaule	353, 640	355, 556	$312\frac{1}{2}$
Mille	1 326, 150	1 333, 333	$83\frac{1}{3}$
Schène	5 304, 600	5 333, 333	$20\frac{5}{6}$

Voilà un résultat des plus remarquables.

Le *doigt* se trouve juste la *dix millième* partie du stade de 600 au degré, dit *stade olympique*.

Le *dichas* est le $\frac{1}{1000}$ du stade *pythique* et le $\frac{1}{10000}$ du mille romain.

La *spithame* est le $\frac{1}{1000}$ du stade de 500; c'est le pied du stade de 833 1/3, dit stade d'*Archimède*.

Le *pygon* est le pied du stade de 500, et la coudée de celui de 750, dit *stade pythique*.

La *coudée* est le $\frac{1}{10000}$ de la parasange de 3 milles romains ou de 25 au degré.

Le *xylon* en est le $\frac{1}{100}$: c'est conséquemment l'orgye du stade d'Archimède.

Le *mille* est composé de 10 de ces mêmes stades.

Ces rapports sont d'autant plus frappants qu'on y retrouve les mesures qui ont joué le plus grand rôle dans la géographie ancienne, savoir :

Le *stade olympique* dans le doigt ;

Le *stade pythique* dans le dichas, dans le pied italique, et dans le pied philétérien ;

Le *stade de 500* dans la spithame et le pygon.

Le *stade de 833 1/3* dans la spithame, le xylon et le mille.

Cependant, combien est faible le fondement sur lequel tous ces rapports sont appuyés, puisqu'ils reposent sur une supposition que j'ai faite moi-même, sans y être autrement autorisé que par une ressemblance qui peut n'être qu'une illusion ! D'ailleurs, que de difficultés s'élèvent ! S'il était vrai que les Romains eussent introduit leur pied en Égypte, et qu'il eût pris la place de l'ancien pied égyptien, comment supposer qu'ils n'auraient pas également remplacé l'ancien mille par le mille romain ?

Mais, ce qui est réellement inexplicable, c'est que ce soit l'ancien pied *égyptien* qui porte l'épithète d'*italique*, tandis qu'elle ne peut évidemment convenir qu'au pied *apporté d'Italie* par les Romains.

Au reste, quels que soient les motifs de doute que le critique ne peut manquer de trouver ici, on conviendra que cette nouvelle combinaison est au moins aussi probable que la première. Mais comment oser choisir entre elles ?

Les difficultés vont augmenter encore.

TROISIÈME ESSAI.

Le rapport de 5 à 6, qui existe entre les deux pieds du tableau d'Héron, prête à une troisième combinaison toute différente des deux premières, mais non moins remarquable.

Ce rapport est, en effet, le même que celui des stades de 500 et de 600 au degré, et conséquemment des deux pieds qui entrent dans la composition de chacun de ces stades; il en résulte la possibilité que le pied italique soit celui du stade grec, et que le pied philétérien soit celui du stade de 500.

Il resterait néanmoins à expliquer, dans cette hypothèse, pourquoi le pied grec a pu être appelé *italique* en Égypte; et cela est fort difficile. Je n'ignore pas qu'on pourrait invoquer une autorité, bien suspecte il est vrai, celle de Censorin, qui distingue trois stades, savoir : l'*italique* de 625 pieds, l'*olympique* de 600 pieds, et le *pythique* de 1000 pieds[1]. Mais, comme on l'a remarqué depuis longtemps, il est assez étonnant que ni Fréret[2], ni Gibert[3], n'aient vu que le compilateur avait ici multiplié les individus sans nécessité. Les stades *italique* et *olympique* ne sont en effet qu'un seul et même stade, dont Censorin, trompé par les nombres 625 et 600, a fait deux mesures différentes, pour n'avoir pas fait attention que la même mesure était à la fois rapportée au pied romain et au pied grec. En entrant dans le raisonnement qu'il a dû faire pour commettre cette méprise, on voit qu'il s'est servi de l'épithète *italique,* précisément *par opposition* avec celle d'*olympique* ou de *grec;* c'est que, voyant ce stade de 625 pieds (dont il n'a pas connu la nature), fondu avec le mille et tenant sa place dans tous les traités de mesures romaines[4], il l'a supposé *romain,* et, en conséquence, il l'a appelé *italique,* expression qui, sous l'empire, a été employée très-souvent comme synonyme de *romain,* ainsi que je le prouverai plus bas.

[1] Censorin, *De die nat.* c. XIII.

[2] Fréret, *Acad. des inscript.* t. XXIV, p. 493.

[3] Gibert, *Acad. des inscript.* t. XXVIII, p. 213.

[4] *Supra,* p. 86.

Cette dénomination (*italique*), appliquée au stade grec, et dont il est impossible de trouver un autre exemple, est donc uniquement fondée sur une méprise individuelle. On ne saurait donc s'en autoriser le moins du monde pour établir que le pied italique, en Égypte, est le pied grec; car, ou le pied grec y a été apporté par les Macédoniens, et alors il a dû s'appeler grec, macédonien ou ptolémaïque, comme à Cyrène; ou il existait en Égypte avant l'arrivée des Grecs, et, dans ce cas, l'épithète d'italique n'en est que plus inexplicable encore.

Toutefois, le rapport de 5 à 6 est assez frappant pour que je cherche quelle serait la combinaison qui en résulterait.

TABLEAU RÉTABLI DANS L'HYPOTHÈSE QUE LE PIED ITALIQUE EST LE PIED GREC.

NOMS DES MESURES.	MESURES DÉDUITES DES MESURES ROMAINES.	MESURES DÉDUITES DU DEGRÉ.	RAPPORT AU DEGRÉ.
Doigt	m 0, 023	m 0, 023	4 800 000
Palme	0, 092	0, 092	1 200 000
Dichas	0, 184	0, 185	600 000
Spithame	0, 275	0, 277	400 000
Pied italique	0, 306	0, 308	360 000
Pied philétérien	0, 367	0, 370	300 000
Pygon	0, 459	0, 463	240 000
Coudée	0, 551	0, 556	200 000
Pas	0, 918	0, 926	120 000
Xylon	1, 655	1, 667	66 666
Orgye	2, 207	2, 222	50 000
Acène	3, 678	3, 704	30 000
Ammah	22, 067	22, 222	5 000
Plèthre	36, 778	37, 037	3 000
Jugère	73, 557	74, 074	1 500
Stade	220, 670	222, 222	500
Diaule	441, 340	444, 444	250
Mille	1 655, 000	1 666, 667	$66\frac{2}{3}$
Schène	6 620, 000	6 666, 667	$16\frac{2}{3}$

Cette nouvelle combinaison, comme on le voit, est presque aussi remarquable que la précédente :

1° Elle présente comme *stade égyptien* celui de 500 au degré, dont se sont servis Marin de Tyr et Ptolémée.

2° Le *mille* est de 66 2/3 au degré; il s'ensuit que la 10e partie de ce mille, ou la 40e du schène, est le stade de 666 2/3, que Cléomède attribue à Posidonius [1]; mais il est d'une origine bien plus ancienne [2].

3° Le *pied italique* étant le pied grec, et le *pygon* la coudée grecque, il s'ensuit que ces deux mesures offrent les éléments du stade olympique.

Ainsi, le rapport de 5 à 6, donné par Héron lui-même, conduit à retrouver en Égypte deux des stades qui sont entrés dans les systèmes géographiques de l'école d'Alexandrie, et un autre stade, qui a été du plus grand usage dans l'antiquité. Nous voilà donc encore une fois amenés à l'idée que les stades employés par les astronomes de cette école célèbre étaient fondés sur le système métrique de l'Égypte. Mais combien ce dernier résultat diffère du précédent! Or, les suppositions qui servent de base à chacune des deux combinaisons sont également probables et également incertaines. A laquelle des deux donnera-t-on la préférence? je ne sais. Tout ce qu'on peut conclure, c'est qu'il faut bien se garder de se laisser entraîner et séduire par ces rencontres de chiffres, quelque heureuses qu'elles puissent paraître.

§ II. DÉDUIRE LES MESURES DU TABLEAU D'HÉRON D'UNE DES MESURES ITINÉRAIRES.

Dans les essais que je viens de faire, j'ai opéré comme si les grandes mesures du tableau d'Héron m'étaient inconnues. Opérons maintenant sur la parasange, le schène et le mille, qu'on peut espérer de connaître *à priori*.

[1] Cleomedis *Meteora*, lib. I, c. x; *init.* p. 50, ed. Balfor.

[2] Gossellin, *Mes. itinér.* p. 20, 21; et *Recherches*, t. IV, p. 308, 309.

PREMIER ESSAI.

La présence de la parasange dans le système métrique égyptien n'a rien qui doive surprendre. Hérodote nous apprend que les Perses l'avaient introduite en Égypte[1]; et, comme elle avait l'avantage de se combiner facilement avec les mesures du pays, elle dut s'y maintenir tant que l'Égypte resta sous la domination des Perses; lorsque les successeurs d'Alexandre vinrent s'y établir, ils n'eurent sans doute aucun intérêt à abolir une mesure dont l'usage leur était devenu familier pendant leur expédition en Asie.

J'ai dit plus haut[2] que la parasange était évaluée généralement à 3 milles romains; et comme, dans le tableau d'Héron, elle est égale au schène, il s'ensuit que le schène vaut aussi 3 milles romains. Or, voici ce qui résulte de cette nouvelle hypothèse :

TABLEAU RÉTABLI DANS L'HYPOTHÈSE QUE LA PARASANGE EST DE TROIS MILLES ROMAINS.

NOMS DES MESURES.	MESURES DÉDUITES		RAPPORT AU DEGRÉ.
	DES MESURES ROMAINES.	DU DEGRÉ.	
Doigt	m 0, 015	m 0, 015	7 200 000
Palme	0, 061	0, 061	1 800 000
Dichas	0, 123	0, 123	900 000
Spithame	0, 184	0, 185	600 000
Pied italique	0, 205	0, 206	540 000
Pied philétérien	0, 246	0, 247	450 000
Pygon	0, 307	0, 309	360 000
Coudée	0, 369	0, 370	300 000
Pas	0, 615	0, 617	180 000
Xylon	1, 105	1, 111	100 000
Orgye	1, 474	1, 481	72 000
Acène	2, 456	2, 469	43 200
Ammah	14, 735	14, 815	7 200
Plèthre	24, 558	24, 691	4 320
Jugère	49, 116	49, 382	2 160
Stade	147, 350	148, 148	750
Diaule	294, 700	296, 296	375
Mille	1 105, 125	1 111, 111	100
Schène ou parasange	4 420, 500	4 444, 444	25

[1] Hérodot. II. 6; *infra*, 2e part. liv. I, ch. IV, § 2. — [2] Prolégom. p. 7.

Voilà encore un résultat bien singulier, et qui diffère essentiellement de tous ceux que j'ai obtenus jusqu'ici.

On remarquera d'abord que le stade est celui de 750 au degré ; c'est donc le *stade pythique :* ceci favoriserait l'opinion de ceux qui, avec d'Anville [1], veulent que ce soit ce stade qu'Ératosthènes ait employé dans la mesure de la terre, qu'on lui attribue. Il serait assez naturel, en effet, que cet astronome se fût servi du stade qu'il trouvait établi en Égypte.

D'une autre part, le mille de 7 1/2 de ces stades est de 100 au degré; et l'on ne saurait nier que l'existence d'un pareil mille en Égypte ne puisse paraître appuyée par un passage où l'*Edricy* attribue à Hermès une mesure de la terre qui donne *36 000 milles* à la circonférence, et conséquemment *100 milles* au degré [2].

Ce n'est pas tout encore :

La *spithame* est le $\frac{1}{1000}$ du stade grec,

Le *pygon* est le pied grec,

La *coudée* est le pied du stade de 500,

Le *diaule* vaut 1000 pieds romains,

Le *schène* est précisément notre lieue de 25 au degré.

De manière qu'en restituant à chacune de ces unités inférieures le stade qui lui appartient, en y joignant celles qui existent dans le tableau précédent, on a les mesures itinéraires suivantes, dont on peut dire que le tableau d'Héron présente tous les éléments :

Le *stade de 750* au degré,

Le *stade olympique* dans le pygon,

Le *stade de 500* au degré, dans la coudée;

Le *diaule de 375* au degré,

Le *mille égyptien* de 100,

Le *mille romain* de 75, dans le stade de 750 ;

La *parasange* de 25.

Notre perplexité va toujours croissant. Voici de quoi l'augmenter encore.

[1] D'Anville, *Sur la mes. d'Ératosth. Acad. inscr.* t. XXVI, p. 96; *Mesures itinér.* p. 80 et 81. — [2] *Géogr. nub.* p. 2.

DEUXIÈME ESSAI.

On se rappelle que l'examen d'un passage de l'Itinéraire d'Antonin tendrait à prouver que le schène valait 4 milles romains[1]. Fréret l'avait déjà remarqué[2]. D'Anville, qui le premier a insisté sur ce point important, y a ajouté des considérations d'un fort grand poids[3], qui ont entraîné l'assentiment de tous les savants. Aussi cette évaluation du schène est devenue une opinion générale[4].

Or, dans le tableau d'Héron, le schène est évalué à 4 milles; donc ce mille doit être le *mille romain*. Voyons ce qui va en résulter :

TABLEAU CONCLU DU MILLE ÉGYPTIEN CONSIDÉRÉ COMME MILLE ROMAIN.

NOMS DES MESURES.	MILLE ROMAIN DÉDUIT		RAPPORT AU DEGRÉ.
	DES MESURES ROMAINES.	DU DEGRÉ.	
	m	m	
Doigt	0, 021	0, 021	5 400 000
Palme	0, 082	0, 082	1 350 000
Dichas	0, 164	0, 165	675 000
Spithame	0, 246	0, 247	450 000
Pied italique	0, 273	0, 274	355 000
Pied philétérien	0, 328	0, 329	337 500
Pygon	0, 410	0, 412	270 000
Coudée	0, 491	0, 494	225 000
Pas	0, 819	0, 823	135 000
Xylon	1, 473	1, 481	75 000
Orgye	1, 965	1, 975	56 250
Acène	3, 275	3, 292	33 750
Ammah	19, 647	19, 753	5 625
Plèthre	32, 744	32, 922	3 375
Jugère	65, 489	65, 844	1 687 $\frac{1}{2}$
Stade	196, 467	197, 531	562 $\frac{1}{2}$
Diaule	392, 933	395, 062	281 $\frac{1}{4}$
Mille	1 473, 500	1 481, 481	75
Schène	5 894, 000	5 925, 926	18 $\frac{3}{4}$

[1] Prolégomènes, p. 7.

[2] Fréret, *Acad. inscr.* t. XXIV, p. 559, 562, sq.

[3] D'Anville, *Mém. sur le schène; Acad. inscr.* t. XXVI.

[4] « And then appears not the *shade of a* « *doubt*, that a schene consisted of 40 « stades or about 4 roman miles.» (*Rennell's Geogr. system of Herodotus*, p. 19.)

Ce tableau est totalement *différent de tout ce que nous avons vu jusqu'ici.* Car il ne s'agit plus de stades de 600, de 625, de 750, de 500 au degré; de schènes de 25, 20, 20 5/8, 16 2/3; de milles de 100, 83 1/3, 80, 66 2/3 au degré. On trouve ici un stade de 562 1/2, un mille de 75, un schène de 18 3/4, et deux pieds qui n'ont aucun rapport ni avec le pied grec, ni avec le pied romain.

Quoique ce tableau soit fondé sur un principe reçu généralement, les résultats auxquels il conduit sont peut-être les moins probables de tous, ainsi que je le ferai voir bientôt.

§ III. INSUFFISANCE DES TENTATIVES PRÉCÉDENTES.

Telle est maintenant notre perplexité, qu'après avoir envisagé le tableau d'Héron sous toutes ses faces, nous n'avons fait qu'accroître les difficultés. Nous flottons entre cinq résultats contradictoires, également probables, qui nous plongent dans un doute désespérant.

Il y a un moyen, sinon de dissiper entièrement, au moins de diminuer beaucoup cette incertitude : c'est de discuter la solidité de chacune des suppositions qui viennent d'être faites, de chercher à fixer le degré de confiance que mérite chacune d'elles, afin de s'arrêter à la mieux autorisée, après avoir éliminé toutes les autres.

Les deux premières reposent sur la *ressemblance* qu'on remarque entre le tableau d'Héron et les systèmes métriques grec et romain. J'ai supposé, en conséquence, que le pied de ce tableau est ou le pied grec ou le pied romain, et je suis parti de cette supposition pour rétablir le tableau [1].

Mais, outre que les résultats sont contraires, et qu'il est impossible de se décider entre eux, parce qu'ils sont également probables, je n'aurai pas de peine à montrer combien est faible le fondement sur lequel ils reposent.

En effet, il peut arriver que deux peuples qui ont eu ensemble des communications anciennes, possèdent un système métrique combiné à peu près de la même manière, quoique la valeur de chaque unité

[1] *Supra,* p. 85-89.

soit différente[1]. Ainsi, par exemple, dans quelle erreur ne tomberait-on pas si, de ce que les deux systèmes grec et romain sont presque les mêmes, on concluait que les pieds romain et grec sont identiques? Le système anglais a une analogie frappante avec ceux-ci; il n'y a pas même jusqu'au *furlong*, qui, étant la huitième partie du mille anglais, ne représente exactement *le stade grec* de 8 au mille romain[2]; et cependant, toutes les mesures anglaises sont plus longues que celles des Romains et plus courtes que celles des Grecs.

Il a donc pu en être de même des mesures égyptiennes; en sorte que la supposition de l'identité du pied égyptien avec le pied romain ou le pied grec n'a, dans la réalité, aucun fondement solide.

Les autres considérations que j'ai apportées à l'appui, sont bien loin d'être péremptoires.

En faveur de l'identité du pied égyptien avec le pied grec, j'ai fait valoir une présomption tirée de ce que le pied de la Cyrénaïque, qui est le pied grec, est appelé *ptolemaïcus* par l'arpenteur Hygin[3], et j'ai insinué que cette dénomination pouvait être due à ce que ce pied avait été introduit à Cyrène par les Ptolémées, d'où résulterait la probabilité que ceux-ci l'auraient également introduit en Égypte.

Cette probabilité, dénuée d'autorité, est malheureusement on ne peut pas plus faible; car rien ne dit que l'épithète de *ptolemaïcus* n'a pas été donnée par les Romains eux-mêmes, en raison de ce que les terres léguées par Ptolémée au peuple romain étaient évaluées en mesures dérivées de ce pied, dont l'usage, dans la Cyrénaïque, remontait peut-être au temps de l'arrivée des colonies grecques.

D'ailleurs, quand même un témoignage quelconque, *et il n'en existe pas,* nous apprendrait que les Ptolémées ont introduit le pied grec à Cyrène, en conclure qu'ils l'ont aussi introduit en Égypte serait une conséquence purement gratuite. Je ferai voir plus bas que les Ptolémées ont évité avec le plus grand soin de faire aucun changement

[1] Cf. Prolégomènes, p. 22. — [2] James Playfair's *System of Geography,* t. I, p. 284. Edimb. 1806. — [3] *Supra,* p. 84.

dans les habitudes des Égyptiens, soit par esprit de tolérance, soit plutôt par une politique bien entendue, qui leur commandait de ne point irriter, par des innovations imprudentes, un peuple aussi profondément attaché à ses usages[1]. Or, l'établissement d'un système métrique touchait au cœur de ses institutions, puisque ses mesures étaient liées au corps entier de sa doctrine religieuse.

Quant au second essai[2], j'ai pris pour base la similitude des systèmes métriques égyptien et romain (on vient de voir ce que prouve cette similitude), et le rapport de 5 à 6 qui existe entre les deux pieds du tableau. Mais un simple rapport, *sans autorité classique,* est trop dépendant du hasard pour constituer la moindre preuve. Les singulières et frappantes combinaisons fournies par cette hypothèse peuvent n'être que de pures rencontres de chiffres, rencontres plus ou moins heureusement amenées, mais fortuites.

J'en dirai tout autant de la troisième hypothèse[3], qui a pour appui unique ce même rapport de 5 à 6, combiné d'une manière différente. Le tableau qui en est résulté n'est pas moins remarquable. Ainsi, il est bien digne d'attention que les combinaisons les plus frappantes, quoique *les moins semblables,* aient été amenées par le seul rapport de 5 à 6. Cela prouve que nous devons nous en défier; car nous nous trouvons réduits à la nécessité de choisir entre deux hypothèses dont l'une est nécessairement fausse, si elles ne le sont pas toutes les deux; mais comment être sûr qu'on ne prendra point l'erreur pour la vérité?

On ne doit pas oublier, toutefois, que la troisième hypothèse a pour elle une considération qu'on pourrait chercher à faire valoir, et dont il convient d'examiner le poids.

D'après la supposition que les deux pieds du tableau sont ceux des stades de 500 et de 600 au degré, on est conduit à prendre le pied *italique* pour le pied *grec;* d'où il suit que le stade du tableau, et conséquemment le stade égyptien, était celui de *500 au degré;* et cette

[1] C'est ce que je développerai plus tard.

[2] *Supra,* p. 86, sq.

[3] *Supra,* p. 90, sq.

induction est très-favorisée par l'emploi exclusif que Ptolémée a fait de ce stade; car il est fort probable qu'il s'est servi du stade usité dans le pays qu'il habitait.

Oui sans doute, cela est probable, mais ni *plus* ni *moins* que toutes les autres suppositions déjà faites : il manque encore ici une donnée importante. Ce stade ne se montre pas pour la première fois dans Ptolémée, ou dans tout autre auteur égyptien : Posidonius en a parlé avant lui, et Posidonius *n'habitait point l'Égypte;* Marin de Tyr est le premier qui s'en soit servi, et cet auteur *était Phénicien.* Il a donc pu se faire que Ptolémée ait adopté, pour ses combinaisons géographiques, le stade qui servait de base au travail de Marin, travail qu'il s'est contenté de copier en y faisant très-peu de corrections[1]. Il est étonnant, j'en conviens, qu'un géographe suive ainsi aveuglément une route tracée par d'autres; et si Ptolémée avait mis plus de discernement et de critique dans sa Géographie, on pourrait soutenir qu'il n'a dû adopter le stade de 500 au degré, que fondé sur des raisons suffisantes. Mais, de ce qu'il aurait *dû le faire,* il ne s'ensuit pas qu'il *l'ait fait.* Ptolémée, quelque bon astronome qu'il pût être, ne s'est montré, dans sa Géographie, que compilateur dénué de critique. M. Gossellin a remarqué que la construction de sa carte offre le renversement le plus étrange, et dénote *l'oubli des premières connaissances et du premier soin qu'un géographe doit avoir,* celui *de réduire toujours les mêmes mesures aux mêmes éléments.* En adoptant l'évaluation du degré à 500 stades, Ptolémée *aurait dû* l'employer pour les méridiens comme pour l'équateur; mais il ne tarda pas à s'apercevoir que toutes ses latitudes deviendraient trop grandes; dès lors, il changea de méthode, et il traça ses degrés de latitude de 700 en 700 stades[2]. Que doit-on attendre d'un auteur qui procède ainsi? et comment pourrait-on se croire fondé à soutenir qu'*il a fait une chose,* par la seule raison qu'*il aurait dû la faire?*

Ainsi, l'emploi du stade de 500 ne prouve en aucune manière que ce stade soit égyptien.

[1] Gossellin, *Recherches,* t. II, p. 32 et sq. — [2] Gossellin, *Géogr. des Grecs analysée,* p. 122

La tentative que j'ai faite pour retrouver les mesures égyptiennes en supposant le *schène* égal à la *parasange* de 3 milles romains, n'offre pas moins d'incertitudes, malgré les rencontres heureuses qu'elle a fait naître.

Sur quoi est-elle fondée, en effet? Sur une supposition dénuée de preuves.

Il est bien vrai que la *parasange de 3 milles romains* se conclut, avec probabilité, de la comparaison entre deux passages de Xénophon et l'Itinéraire de Jérusalem[1]. Mais qui nous a dit que ce fût précisément cette parasange que les Perses eussent introduite en Égypte? Car la parasange n'était point uniforme en Asie : Strabon dit positivement qu'il y en avait de 30, de 40, et de 60 stades[2]; et l'on ne peut établir aucun parallèle entre la parasange persane et le schène égyptien, à moins de savoir *à priori* quelle est celle des trois parasanges que les Perses avaient apportée en Égypte.

Je viens à la dernière hypothèse, fondée sur l'évaluation du schène *à 4 milles romains*[3]. Si l'assentiment général pouvait être une prévention suffisante en faveur d'une opinion, on peut dire que cette hypothèse serait la mieux imaginée de toutes celles que j'ai faites.

Comment se fait-il, cependant, que lorsqu'on applique cette évaluation du schène au tableau d'Héron, il en résulte des combinaisons de toute invraisemblance?

Le mille du tableau devient *le mille romain;* mais les deux pieds et les autres mesures du tableau n'ont aucun rapport avec les mesures grecques ou romaines. Si le *pied italique* n'est ni le pied grec ni le pied romain, que sera-ce donc? d'où lui viendra son épithète d'*italique?* Et ici s'applique une objection que j'ai déjà eu l'occasion de faire[4]. Cette épithète prouve sans réplique qu'il est originaire d'Italie. Or, quel est le peuple qui a eu la puissance de fondre dans le système métrique égyptien une mesure venue d'Italie? les Romains seuls. Mais peut-on concevoir qu'ils aient apporté une mesure qui

[1] *Supra,* Prolégom. p. 7.
[2] Strab. lib. XI, p. 788, B.
[3] *Supra,* p. 95, sq.
[4] *Supra,* p. 86 et 90.

n'avait aucun rappoort avec les leurs? il faut le dire, cela serait inexplicable.

Voyons si le principe sur lequel on s'appuie est suffisamment fondé. On a raisonné ainsi :

La distance de Péluse et du mont Casius à Pentaschœnon est de 20 milles dans l'Itinéraire;

Or, Pentaschœnon signifie cinq schènes;

Donc cinq schènes valent 20 milles romains; donc un schène vaut 4 de ces milles.

Ce syllogisme n'est que spécieux.

Supposons pour un moment, ce qui a pu arriver, que les Égyptiens aient possédé un système métrique dont les mesures fussent d'une valeur différente de celle des Romains.

Admettons, ce qui est à peu près certain, que le tableau d'Héron nous ait conservé l'ensemble des mesures égyptiennes. Il s'ensuit que le mille de ce tableau sera un mille égyptien, composé de 1000 xylons comme le mille romain l'est de 1000 pas, et plus grand ou plus petit que ce dernier, selon que le xylon sera plus long ou plus court que le pas romain. Il s'ensuit encore que le schène contiendra quatre de ces milles égyptiens.

D'après cela, comme il n'y a rien de si commun dans l'antiquité que la confusion des mesures de même nom ou de même nature[1], on conçoit que les géodètes romains, chargés de dresser l'itinéraire de l'Égypte, ont pu faire dans cette partie de leur travail, en supposant

[1] Je dois faire observer que les mesures itinéraires étaient, en Égypte comme chez tous les peuples, *légales* ou *locales*. Les mesures *légales* étaient celles que le gouvernement avait reconnues pour l'évaluation des distances, les relevés géographiques. Les mesures *locales* pouvaient varier de province à province. C'est ainsi qu'en France il y avait plusieurs espèces de lieues *locales;* mais la lieue *légale* était partout la même et servait pour toutes les opérations scientifiques ou administratives. En Égypte, le schène *légal* n'a jamais cessé d'être le même, depuis Hérodote jusqu'à Héron : c'était toujours celui de 30 stades, de 4 milles, ou de 12 000 coudées. Mais, dans certaines parties, il était de 40, de 60 stades[a], et même de 120[b], comme le dit Strabon d'après Artémidore.

[a] Strabon, lib. XI, p. 788, B. — [b] *Id.* lib. XVII, p. 1156, A. B.

qu'ils ne l'aient point faite dans la totalité, une confusion des deux milles, de cette manière :

Pentaschœnon était à cinq schènes de Péluse et du mont Casius; or, les cinq schènes valaient 20 milles égyptiens, les arpenteurs romains, ne faisant pas attention à la différence des deux milles, différence probablement légère, auront marqué 20 milles en cet endroit de leur itinéraire, lorsqu'ils auraient dû marquer un peu plus ou un peu moins.

Je ne prétends ici faire aucun fonds sur cette supposition, ni sur l'induction que je viens d'en tirer; mais il suffit que l'une soit possible et même probable, pour que l'autre le soit aussi.

La possibilité de la confusion des deux milles étant admise pour cet endroit de l'Itinéraire, doit l'être également pour les passages qui ont paru appuyer la réduction du schène à 4 milles romains.

Ainsi, quand Pline dit, en parlant du schène : *aliqui triginta duo stadia singulis schœnis dedere*[1], on peut se croire fondé à reconnaître quatre milles romains dans cette évaluation, parce que telle est la valeur de trente-deux stades olympiques. Mais il est très-possible, comme je le ferai voir plus bas, que Pline, qui estimait tous les stades sur le pied de huit pour un mille romain, et tous les milles sur le pied de huit stades, n'ait fait ici autre chose que réduire en stades un nombre de quatre milles qu'il aura trouvé quelque part. De manière qu'en dégageant le passage, de la réduction en stades qui peut appartenir à Pline, il revient en dernière analyse à ceci : *Le schène vaut 4 milles.* Reste à savoir quel mille.

Il en sera de même des deux passages où saint Épiphane réduit les schènes en milles, sur le pied de quatre milles pour un schène[2]. Car, comme saint Épiphane ne spécifie pas le mille romain, il faudrait au moins savoir de quel mille il a voulu parler.

Ainsi, les passages de l'Itinéraire d'Antonin, de Pline et de saint Épiphane, sont soumis à la même cause d'erreur, savoir : la confusion

[1] Plin. XII, c. XXX; t. I, p. 663, ed. Harduin, 1723.

[2] S. Epiphan. *adv. Hæres.* lib. I, cap. XIX, § 4, p. 42; et cap. XXX, § 17, p. 141, t. I.

possible des deux milles. Il serait indispensable que la nature de ces milles fût connue *à priori*. Autrement, partir de l'Itinéraire d'Antonin pour décider que Pline et saint Épiphane ont voulu parler du mille romain, ou s'appuyer du témoignage de ces deux auteurs pour reconnaître le mille romain dans l'Itinéraire, c'est se condamner à tourner dans un cercle vicieux, sans pouvoir jamais en sortir.

Résumons maintenant en peu de mots ce qui a été dit jusqu'ici, et tâchons de fixer le point où nous nous trouvons amenés.

Le tableau d'Héron a été soumis aux diverses combinaisons dont il a paru susceptible.

Chacune de ces combinaisons a donné des résultats évidemment contradictoires, mais presque également probables. Chacune a donc contre elle toutes les probabilités qui militent en faveur des autres.

Mais, d'après une analyse impartiale, on a vu que toutes, ou portent décidément à faux, ou sont établies sur un principe qu'il m'a plu, *de mon autorité privée,* de *supposer* vrai.

Ici, c'est une ressemblance dans les systèmes métriques des Égyptiens, des Grecs et des Romains, qui m'a donné lieu de *supposer* l'identité de ces systèmes. Là, c'est un rapport de 5 à 6, qui, étant identique au rapport des pieds de deux stades connus, m'a fait *supposer* qu'il était question de ces mesures dans le tableau d'Héron. Ensuite, je m'autorise du mot parasange pour *supposer* qu'il s'agit de la parasange dont Xénophon a trouvé l'usage dans l'Asie Mineure. Enfin, parce que l'Itinéraire d'Antonin réduit en un endroit 5 schènes à 20 milles, j'ai *supposé* que le schène égyptien vallait 4 milles romains.

Toutes les combinaisons précédentes sont donc, en réalité, appuyées exclusivement sur des *rapports* peut-être illusoires, combinés avec des *suppositions* qu'il m'a plu de faire sans y être autorisé par aucun fait connu *à priori;* et j'entends par là, soit une mesure de la coudée, du stade ou du mille, prise en *Égypte même,* soit le témoignage positif d'un auteur classique.

Privé de ce secours, on erre au hasard; chacun peut choisir, au gré de sa prévention particulière, celle des combinaisons qui lui paraît

la plus naturelle. Tous pourront, avec un droit égal, prétendre avoir choisi la véritable.

Je ne suis donc parvenu, comme je le disais tout à l'heure, qu'à épaissir les nuages qui me dérobent la vérité. Je me trouve maintenant au centre d'un labyrinthe dont toutes les issues sont ou inconnues ou fermées. Toutefois, sans me décourager, sans revenir sur mes pas dans des routes qui ne peuvent me conduire nulle part, je vais essayer un chemin nouveau.

L'inutilité de toutes mes tentatives me fait une loi d'être plus difficile sur l'explication que je vais donner maintenant, et m'impose l'obligation d'y faire trouver les conditions essentielles qui manquent aux précédentes, savoir :

D'être amenée par des combinaisons qui, n'ayant rien d'arbitraire, soient fondées sur les passages *positifs* qu'offre l'antiquité ;

D'être appuyée sur une mesure de la coudée *prise en Égypte ;*

De s'appliquer à la géographie de l'Égypte, et d'expliquer, *sans aucune exception,* tous les passages des auteurs classiques.

CHAPITRE II.

EXPLICATION DU TABLEAU D'HÉRON.

---

§ I. LE PIED ITALIQUE EST LE PIED ROMAIN.

Je n'ai encore rien dit d'une explication qui a dû se présenter plusieurs fois à l'esprit du lecteur. Cette explication, déjà proposée par d'Anville et par M. Girard, rend compte, de la manière la plus simple et la plus naturelle, de l'épithète d'*italique* que porte un des deux pieds du tableau. On se rappelle qu'aucune des tentatives précédentes n'a pu conduire à rendre compte de cette épithète.

Le pied italique est étranger à l'Égypte. Outre que son nom suffit pour le prouver, on doit observer qu'aucune des mesures inférieures n'en est partie aliquote. Ainsi, tandis que le pied philétérien contient

2 dichas, 4 palmes, ou 16 doigts, le pied italique contient 1 2/3 dichas, 3 1/3 palmes, ou 13 1/3 doigts.

J'ai déjà dit que la dénomination d'*italique* prouve qu'il est originaire d'Italie, et que les Romains seuls avaient pu introduire dans le système métrique égyptien une mesure venue de ce pays[1]. Et qui pourrait douter que les Romains n'aient apporté en Égypte le *pied romain?* Il est évident qu'en introduisant dans le système égyptien un nouveau pied, ils ont eu l'intention de faciliter aux Romains établis en Égypte la réduction des mesures égyptiennes dans leurs propres mesures, de manière à éviter l'embarras et la fraude. Or, ils ne pouvaient parvenir à ce but qu'en employant le pied dont ils avaient l'habitude exclusive. Donc, un pied apporté par les Romains en Égypte, *et le pied italique n'a pu l'être par d'autres que par eux,* est nécessairement le pied romain.

Cette conséquence est d'ailleurs positivement appuyée par un passage d'un fragment de Didyme d'Alexandrie[2] sur la cubature des marbres et des bois.

On voit par le tableau d'Héron que le *pied royal* égyptien est de 16 doigts, tandis que le *pied italique* est de 13 1/3 doigts, c'est-à-dire que les deux pieds sont entre eux comme 6 est à 5.

Dans le fragment de Didyme, il est dit que le pied ptolémaïque ou royal est de 16 doigts, et le *pied romain* (ῥωμαϊκός) de 13 1/3 doigts.

Si Héron se sert de l'épithète *italique,* tandis que Didyme désigne le même pied par celle de *romain,* c'est que les deux épithètes sont regardées comme exactement synonymes par les auteurs grecs postérieurs à l'ère vulgaire. Ils avaient pris l'habitude de désigner par le mot ἰταλικός tout ce qui leur venait de *Rome,* et conséquemment d'Italie. Les expressions *romain* et *italien, romaïque* et *italique,* étaient devenues des épithètes absolument synonymes. Ainsi, dans le lexique d'Hésychius, vous trouverez : Ἰταλός, Ῥωμαῖος : *Italien,* c'est-à-dire *Romain*[3]. Dans Étienne de Byzance, à propos de l'ethnique des habitants de Ravenne,

[1] *Supra,* p. 86, 89, 100.

[2] Ὁ πoῦς ὁ Πτολεμαϊκὸς ἔχει εὐθυμετρικοὺς δακτύλους ι̅ϛ̅. Ὁ πoῦς ὁ Ῥωμαϊκὸς ἔχει εὐθυμετρικοὺς δακτύλους ι̅γ̅ γʹ.

[3] Hesych. *voce* Ἰταλός, t. II, col. 81.

on lit : *παρ' Ἰταλοῖς, Ῥαβεννήσιος, apud Italos, Ravennensis*[1] : ici Ἰταλός est évidemment, comme le dit Hésychius, pour Ῥωμαῖος. De même dans cette autre phrase du même auteur, en parlant des Espagnols : Γραμματικῇ δὲ χρῶνται τῇ τῶν Ἰταλῶν οἱ παρὰ θάλασσαν οἰκοῦντες τῶν Ἰβήρων[2]: ceci revient précisément à ce que dit Suidas à propos de l'historien Eutrope : Εὐτρόπιος Ἰταλὸς σοφιστής· τὴν Ῥωμαϊκὴν ἱστορίαν ἐπιτομικῶς τῇ Ἰταλῶν φωνῇ ἔγραψε[3] : et par ἡ Ἰταλῶν φωνή le lexicographe entend ici la langue *latine* ou *romaine*, dans laquelle est écrite l'histoire d'Eutrope. C'est encorce ainsi que s'exprime, à l'égard du même Eutrope, Nicéphore Grégoras : Σοφὸς Εὐτρόπιος τὴν ἀρχαίαν Λατινικῇ διαλέκτῳ Ρωμαϊκὴν ἱστορίαν ποιούμενος[4]. Dans un autre endroit d'Étienne de Byzance, Ἰταλικός est pour Ῥωμαϊκός : c'est celui-ci : Λέγονται Οὔμβροι παρὰ τοῖς ἰταλικοῖς συγγραφεῦσι, *scilicet* ῥωμαϊκοῖς *vel* λατινικοῖς[5]. Si, quittant le Bas-Empire, auquel Héron appartient, nous remontons à une époque voisine de l'ère vulgaire, nous trouvons des exemples frappants du même emploi de l'expression *italique*. Strabon, expliquant la manière de vivre *à la romaine*, qu'avaient embrassée plusieurs peuples de l'Espagne et de la Gaule, s'exprime ainsi dans un endroit : Καὶ εἰς τὸν ἥμερον καὶ τὸν ἰταλικὸν τύπον μετακειμένων[6]; et dans un autre, en employant la même tournure : Οὐδὲ βαρβάρους ἔτι ὄντας, ἀλλὰ μετακειμένους τὸ πλέον εἰς τὸν τῶν Ῥωμαίων τύπον[7], où l'on voit que les expressions ἰταλικός τύπος et ῥωμαϊκός τύπος sont tour à tour employées indifféremment par le même Strabon. De même Cléopâtre appelle le denier *romain*, δηνάριον ἰταλικόν, et non ῥωμαϊκόν[8], etc. etc.

Il résulte de ces rapprochements, que si Héron appelle le pied romain *italique*, c'est parce que c'était un usage presque constant chez

[1] Steph. Byz. *voce* Ῥάβεννα.

[2] *Id. voce* Ἰβηρία.

[3] Suidas, *voce* Εὐτρόπιος, t. I, p. 912.

[4] Niceph. Gregor. in Constant. magn. apud Lambec. *Bibl. Cæsar.* t. VIII, p. 146, A. ed. Kollar.

[5] Steph. Byzant. *voce* Ὀμβρικοί.

[6] Strab. lib. III, p. 254, A.

[7] *Id.* lib. IV, p. 285, A.

[8] Cleopatr. ap. Galen. *De pond. et mens.* c. x : Τὸ ἰταλικὸν δηνάριον ἔχει δραχμὴν $\bar{\alpha}$, (T. XIII, p. 981, Hippocr. et Galen. opp. ed. Chart.) — *Item* Heron. Alex. in fragmento *De re numm.* Τῇ Ἀττικῇ (δραχμῇ) χρεστέον

les Grecs; aussi est-il extrêmement rare de trouver des exemples du mot ῥωμαϊκός employé dans ce sens. On peut donc se croire en droit, d'après la seule épithète d'*italique*, d'avancer, avec d'Anville, *que le pied italique, dans Héron, est, sans qu'on en puisse douter, le pied romain* [1].

Un moyen de vérification existe dans ce tableau même d'Héron.

On conçoit que si les Romains ont ajouté au système métrique égyptien l'unité linéaire fondamentale de leur propre système, ce n'a pu être, comme je l'ai déjà dit [2], que pour faciliter les transactions commerciales ou les travaux administratifs; et, dans ce cas, il est naturel qu'ils aient fait la même chose pour leur principale mesure agraire, qui est le *jugère* ou *double actus:* et, en effet, on trouve le *jugère* parmi les mesures d'Héron.

Maintenant, si cette mesure, *essentiellement romaine* puisqu'elle était particulière au Latium selon Varron [3], se trouve, dans le tableau d'Héron, *rapportée au pied italique,* de la même manière que, d'après les auteurs latins, le jugère l'était *au pied romain,* ce sera une preuve presque démonstrative que le pied italique et le pied romain ne sont qu'une seule et même mesure.

Or, il est certain, d'après le témoignage de Varron [4], Columelle [5] et Pline [6], que le jugère se composait de deux *actus* mis à côté l'un de l'autre, d'où lui venait le nom de *jugère.* L'acte était une aire carrée de 120 pieds en tout sens, et de 14 400 pieds carrés de superficie; d'où il résulte que le jugère avait 240 pieds dans un sens, 120 dans l'autre, et 28 800 pieds de surface.

πρός τε σταθμὸν καὶ νόμισμα, ἐπειδήπερ ἰσοδύναμός ἐστι τῇ Ἰταλικῇ μνᾷ ἡ καλεῖται δηνάριον. (Ap. Gronov. de Sest. lib. II, c. VI.)

[1] D'Anville, *Mes. itinér.* p. 18.

[2] *Supra,* p. 105.

[3] *De re rust.* lib. I, c. X.

[4] « Jugerum, quod quadratos duos actus « habeat. Actus quadratus qui et latus est « pedes CXX et longus totidem. » (Varro, *De re rust.* lib. I, c. X, p. 159.)

[5] « Actus quadratus undique finitur « pedibus 120. Hoc duplicatum facit ju- « gerum, et ab eo, quod erat junctum, « nomen jugeri usurpavit....... Ergo, « ut dixi, duo actus jugerum efficiunt « longitudine pedum CCXL, latitudine pe- « dum CXX; quæ utræque summæ inter se « multiplicatæ quadratorum faciunt pe- « dum $\overline{\text{XXVIII}}$ DCCC. » (Columella, *De re agraria,* lib. V, c. I, p. 530; t. I, ed. Gesn.)

[6] Plin. XVIII, c. III; t. II, p. 97, ed. Harduin.

D'une autre part, voici les paroles d'Héron (elles sont formelles) :

Τὸ ἰούγερον ἔχει....... ἰταλικοὺς τὸ μὲν μῆκος πόδας σμ, τὸ δὲ πλάτος ρκ· ὡς γίνεσθαι ἐμβαδοὺς ἐν τετραγώνῳ β͵ηω [1].

Le jugère a de longueur *240 pieds italiques*, de largeur *120* pieds, et de surface *28 800* pieds carrés.

Cette identité parfaite de la composition du jugère en *pieds romains* et en *pieds italiques* est une preuve évidente de celle des deux pieds.

Le pied italique devant être, d'après un semblable rapprochement, reconnu pour le pied romain, il n'y a rien de plus facile que de retrouver toutes les mesures égyptiennes au moyen des rapports donnés par Héron, en partant de la mesure indiquée dans les prolégomènes. Il en résultera le tableau suivant :

TABLEAU RÉTABLI D'APRÈS LE PIED ITALIQUE CONSIDÉRÉ COMME PIED ROMAIN.

Doigt	0m,0221
Palme	0, 0884
Dichas	0, 1768
Spithame	0, 2652
Pied italique	0, 2947
Pied philétérien	0, 3536
Pygon	0, 4420
Coudée	0, 5304
Pas	0, 8840
Xylon	1, 5912
Orgye	2, 1216
Calamus	3, 536
Ammah	21, 216
Plèthre	35, 36
Jugère	70, 72
Stade	212, 16
Diaule	424, 3
Mille	1 591, 2
Schène	6 364, 8

Ce tableau établit, d'une manière certaine, que les Égyptiens pos-

[1] *Supra*, p. 49, n° 18.

sédaient un système métrique combiné à peu près comme les systèmes grec et romain, mais essentiellement différent quant à la valeur des mesures.

On y trouve, en effet, une coudée de $0^m,530$, un pied de $0^m,354$, un stade de 212^m, un mille de 1591^m, etc.

Ainsi, le mille égyptien était au mille romain dans le rapport approché de 14 à 13 ou de 13 à 12.

Le stade égyptien était plus long que le stade olympique et que le stade pythique, dans les rapports réciproques des nombres 7, 8, et 10.

Enfin, le schène ayant 4 milles égyptiens, était par conséquent un peu plus long que 4 milles romains.

On conçoit qu'il serait curieux de rechercher également quel peut être le rapport de ces mesures avec le degré de latitude en Égypte, et de voir si ce rapport ne rentrerait pas dans celui d'une des mesures mentionnées par les anciens.

Or, d'après les Tables de Delambre, le degré de latitude compris entre les parallèles 30 et 31 est de 110 848 mètres. Divisant ce nombre par la longueur de chacune des grandes mesures du tableau précédent, on trouve :

Que le schène y est compris...................	17,42 fois.
Le mille.................................	69,66
Le stade................................	522,5

La valeur du mille qui résulte de la comparaison précédente, est très-digne de remarque : en effet, ce mille se trouvant être de 69,66 au degré, il s'ensuit que sa dixième partie serait un stade de 696,6 au degré; or, c'est à très-peu près la valeur supposée par Ératosthène au stade dont il a fait usage. Quelles que soient d'ailleurs les discussions auxquelles prête la manière dont il a pu connaître cette valeur, il est certain, par les témoignages de Strabon, Pline, Vitruve, Géminus, Censorin, Macrobe, etc. qu'Ératosthène croyait ce stade contenu 700 fois dans un degré, et 252 000 fois dans la circonférence. La différence entre 700 et 696,6 est trop peu considérable pour qu'on s'y arrête en ce moment, et pour qu'on

ne regarde pas comme très-probable que le stade dit d'Ératosthène n'était autre chose que la dixième partie du mille égyptien, et conséquemment la quarantième partie du schène.

Mais ceci n'est encore qu'une présomption fondée sur ce que la 40e partie du schène est à très-peu près la 700e partie du degré; il faudrait maintenant une autorité positive qui établît la liaison du stade d'Ératosthène avec le système métrique égyptien, de telle manière qu'on en pût déduire clairement que ce stade est la dixième partie du mille et la quarantième partie du schène.

Or, cette autorité existe dans un passage de Pline, qui est ainsi conçu : « Schœnus patet, Eratosthenis ratione, stadia XL [1]. » Cette coïncidence remarquable prouve sans réplique que le *stade employé par Ératosthène,* loin d'être une mesure fictive et purement astronomique, était une mesure égyptienne positive, rapportée au système métrique du pays. Ce stade étant la quarantième partie du schène, et la dixième du mille, est au stade du tableau d'Héron comme 3 à 4; en sorte qu'il contient :

4 1/2 plèthres,
45 acènes,
75 orgyes,
100 xylons,
180 pas,
300 coudées,
360 pygons,
450 pieds,
600 spithames,
900 dichas,
1800 palmes.
7200 doigts.

En considérant ces différents rapports, on ne saurait trop s'étonner de la facilité avec laquelle le stade d'Ératosthène, conclu du passage

[1] Pline, lib. XII, c. XIV, t. I, p. 663.

positif de Pline, et appliqué au tableau d'Héron, se combine avec toutes les mesures égyptiennes, surtout si l'on remarque que ce stade, comme tous les autres, se trouve composé *de 100 et de 600 parties;* car, de même que les stades grec et égyptien contiennent 100 orgyes et 600 pieds, le stade d'Ératosthène contient 100 xylons et 600 spithames, de manière que le xylon et la spithame en sont comme l'orgye et le pied. Une pareille composition prouve que la place du stade d'Ératosthène dans le système égyptien, est trouvée.

Cependant, quoique cette explication des mesures d'Héron réunisse les principales conditions qui m'avaient paru exigibles, il en est encore une qu'il faut y joindre pour que tous les doutes puissent disparaître : c'est que la coudée égyptienne *retrouvée dans les seuls passages des classiques,* doit s'accorder avec la mesure de la coudée prise *en Égypte même, sur un nilomètre antique;* et c'est ce que le paragraphe suivant va établir.

§ II. MESURE DE LA COUDÉE, PRISE EN ÉGYPTE.

M. Girard, accompagné de MM. Jollois, Devillers, Duchanoy, Descotils, Rozière et Dupuis, a retrouvé, dans l'île d'Éléphantine, un monument qui répond parfaitement à la description que Strabon a faite en ces termes du nilomètre qui y existait de son temps :

Ἡ δὲ Συήνη καὶ ἡ Ἐλεφαντίνη, ἡ μὲν ἐπὶ τῶν ὅρων τῆς Αἰθιοπίας καὶ τῆς Αἰγύπτου πόλις· ἡ δ' ἐν τῷ Νείλῳ προκειμένη τῆς Συήνης νῆσος ἐν ἡμισταδίῳ· καὶ ἐν ταύτῃ πόλις ἔχουσα ἱερὸν Κνούφιδος καὶ Νειλομέτριον, καθάπερ Μέμφις[1].

Ἔστι δὲ τὸ Νειλομέτριον συννόμῳ λίθῳ κατεσκευασμένον ἐπὶ τῇ ὄχθῃ τοῦ Νείλου φρέαρ, ἐν ᾧ τὰς ἀναβάσεις τοῦ Νείλου σημειοῦνται, τάς μεγίστας τε καὶ ἐλαχίστας καὶ τὰς μέσας· συναναβαίνειν γὰρ καὶ συνταπεινοῦσθαι τῷ ποταμῷ τὸ ἐν τῷ φρέατι ὕδωρ. Εἰσὶν οὖν ἐν τῷ τοίχῳ τοῦ φρέατος παραγραφαὶ μέτρα τῶν τελείων καὶ τῶν ἄλλων ἀναβάσεων[2].

On trouve ensuite Syène et Éléphantine; l'une est une ville située sur la frontière de l'Égypte et de l'Éthiopie; l'autre est une île en face de Syène, à un demi-

[1] Al. *ὡς ἡ* M. *Cod. Med.* — Lege *καθάπερ ἡ Μέμφις* : sic *καθάπερ ἡ Γεδρωσία.* (Strab. XVI, p. 1112 D.) — [2] Strabon, XVII, p. 1171 D, 1172 A.

stade de distance. Elle renferme une ville où l'on voit un temple de Cneph et un Nilomètre semblable à celui de Memphis [1].

Le *Nilomètre*, construit en pierres de taille, sur le bord du Nil, est un puits qui sert à faire connaître les grandes, les moyennes et les petites crues du Nil. Car l'eau de ce puits s'élève et s'abaisse avec celle du fleuve. Aussi l'on a gravé, sur la paroi du puits, des marques qui servent à mesurer les crues parfaites et toutes les autres.

Il résulte de cette description, faite par un témoin oculaire :

1° Que le Nilomètre était dans la *ville d'Éléphantine*, et conséquemment à la *partie méridionale de l'île*, puisque c'est là qu'on retrouve les ruines de la ville;

2° Qu'il était situé *sur le bord du Nil;*

3° Qu'il était construit en pierres *équarries:* car c'est le sens de *σύννομος λίθος*, comme l'ont prouvé Casaubon [2] et Saumaise [3], dont l'opinion a été adoptée par M. Coraï [4], et en dernier lieu par M. Dutheil [5].

Or, le monument retrouvé par les savants français que je viens de citer [6], est situé dans la *partie S. E.* d'Éléphantine, *sur la rive gauche du Nil*, et vis-à-vis de Syène.

Il se compose d'un palier carré, d'où l'on descend, par un escalier de quatre-vingt-cinq marches divisé en trois parties, jusqu'à un troisième palier de niveau avec une porte ouverte sur le fleuve, qui ne se voit que dans les basses eaux [7].

Les murs latéraux sont construits en assises horizontales et régulières de blocs de granit, *parfaitement équarries*, qui sont précisément le *σύννομος λίθος* de Strabon.

[1] C'est là le sens de *καθάπερ* : en d'autres termes : *παραπλήσιον τῷ κατὰ τὴν Μέμφιν*. Héliodore, qui a eu sous les yeux Strabon, et qui l'a copié en plusieurs endroits dans ce qu'il dit de l'Égypte, n'a pas entendu ce passage autrement; car il écrit: *Οἱ δὲ τὴν φρεατίαν τὸ Νειλομέτριον ἐδείκνυσαν τῷ κατὰ τὴν Μέμφιν παραπλήσιον* [a].

[2] *In h. l.* Strabonis. [Les anciennes éditions portent *σὺν μονολίθῳ*, que Casaubon a corrigé en *συννόμῳ λίθῳ*.] —

[3] *Salmas. exercit.* Plin. p. 858 col. 1 E [éd. de 1689].

[4] Coraï, *in Heliod.* p. 312, l. 6.

[5] Trad. fr. de Strabon, t. II; éclairciss. XXXVIII du Ve liv. p. 82, sq.

[6] *Supra*, p. 112

[7] Jomard, *Descr. de l'île d'Éléphantine*, p. 13. [*Descr. de l'Égypte*, Antiq. Descr. t. I.]

[a] Heliod. Æthiop. lib. IX, p. 380, *init.* ed. Coraï.

Sur le mur latéral de chacune des trois parties de l'escalier est gravée une rainure verticale : la première et la seconde contiennent deux divisions; la troisième en contient trois. En tout sept divisions, subdivisées chacune en quatorze parties.

On voit encore, à l'extrémité de quelques-unes de ces divisions, des chiffres en caractères grecs; la première et la plus haute est marquée du chiffre ΚΔ (24), la deuxième, du chiffre ΚΓ (23), et ainsi de suite[1].

La disposition de ce monument annonce suffisamment un Nilomètre; toutes les circonstances se réunissent pour en établir l'identité avec celui dont parle Strabon[2]. Il est impossible de douter que les divisions qu'on y voit tracées ne fussent des coudées servant à mesurer l'inondation du Nil; et comme la dernière est marquée du chiffre 24, il s'ensuit qu'à l'époque où l'on faisait usage de ce Nilomètre, les plus grosses eaux s'élevaient à 24 coudées.

La construction n'est pas romaine; et il n'est pas possible, en effet, que ce monument soit l'ouvrage des Romains. Strabon, qui voyageait en Égypte peu de temps après la réduction de ce pays en province

[1] Voyez la description très-détaillée qu'en a donnée M. Girard, dans la section 1re de son Mémoire sur la coudée d'Éléphantine. [*Descr. de l'Égypte*, Antiquités, Mém. t. I, p. 1 et suiv.]

[2] La seule circonstance qui pourrait paraître au premier coup d'œil ne pas convenir pleinement au monument d'Éléphantine, c'est qu'il n'est pas un *puits* dans toute la rigueur du sens que nous attachons à ce mot; mais il faut bien se garder de donner au mot grec *φρέαρ* ou *φρεατία* un sens rigoureux qu'il n'avait point. Ce mot *φρέαρ*, dans son acception la plus générale, désigne un lieu souterrain d'où l'on tire de l'eau : *ἐξ οὗ φέρεται τὸ ὕδωρ*[a], et désigne non-seulement un *puits*, mais une *source*, et même une *citerne*[b], comme dans Polybe[c], et peut-être dans Xénophon[d]. On se servait encore du mot *φρεάτεια* pour signifier toute construction souterraine, dans le sens général de *ὄρυγμα*, *ὄρυξις*, *ὑπόνομος*, ainsi que le disent les lexicographes[e]. Le monument d'Éléphantine étant un *ὄρυγμα*, puisqu'il est *taillé dans le roc vif*, convient fort bien avec le sens général de *φρέαρ*. D'ailleurs, il est très-probable qu'on descendait l'escalier pour *puiser* de l'eau, lorsque le Nil y avait pénétré : ainsi c'était un *puits* dans toute la force du terme.

[a] *Etymol. magn.* col. 799, l. 38. — [b] *Φρέαρ· πηγή, λάκκος,* Hesych. t. II, col. 1523. — [c] Polyb. *Hist.* lib. X, c. XXVIII, §§ 2 et 5. — [d] Xenoph. *Hellen.* lib. III, c. 1, § 7; cf. Aristid. *in Ægyptio.* — [e] Suidas, t. III, p. 632; Zonar. *Lexicon.* col. 1825; Favorin. p. 1843, l. 51; Basil. 1538.

romaine, n'aurait pas manqué de leur faire honneur d'une construction aussi utile, s'ils en avaient été les auteurs. Ce qu'il en dit, au contraire, fait supposer un édifice égyptien.

D'une autre part, les chiffres en caractères grecs qui marquent les divisions, annoncent que le monument appartient à l'époque où la langue grecque était celle des gouvernants, c'est-à-dire qu'il est postérieur à Alexandre. Ainsi, il ne remonte pas au delà des Ptolémées[1].

Les trois rainures tracées sur la paroi du Nilomètre ont été mesurées avec le plus grand soin par les savants cités. Ils ont trouvé les divisions *inégales* entre elles, et cela par une raison que développe très-bien M. Girard[2]; mais chaque rainure, divisée par le nombre de coudées qu'elle contient, a donné *uniformément la même longueur* pour la coudée, qui est de $0^m,527$, ou 1 pied 7 pouces 5,617 lignes.

Le module de cette coudée a reçu une confirmation très-heureuse, que je dois rappeler ici en peu de mots.

Tous les anciens qui ont parlé des dimensions de la grande pyramide de Djyzéh se sont contentés de les exprimer en nombres ronds. Pline seul doit être excepté, car il évalue la base à 883 pieds[3]; mais cette mesure, qui, par sa précision, semblait devoir être la plus exacte, avait, jusqu'à présent, été jugée la moins juste de toutes.

D'Anville, avec sa sagacité ordinaire, avait soupçonné que les pieds de la mesure de Pline pourraient bien n'être que des spithames ou demi-coudées égyptiennes[4]. M. Girard, mettant à l'essai cette ingénieuse supposition, a multiplié par 883 la demi-coudée du Nilomètre ($=0^m,2635$), qui représente, comme on l'a vu, le pied du stade de 40 au schène; il en est résulté $232^m,6705$[5] pour la base de la pyramide; et c'est, à moins de *trois millimètres près,* la mesure trouvée par M. Nouet, combinée avec celle de MM. Coutelle et le Père, qui est de $232^m,6678$. Un rapprochement aussi remarquable prouve

[1] Cf. Girard, Mémoire cité, p. 12.
[2] *Ibid.* p. 7.
[3] Plin. XXXVI, c. XVII, t. II, p. 738.
[4] D'Anville, *Mes. itinér.* p. 28, *init.*
[5] Girard, Mém. cité, p. 23.

à la fois que la mesure de Pline est juste, et que la coudée égyptienne doit être assez fidèlement représentée par l'étalon du Nilomètre d'Éléphantine.

Il ne s'agit plus que de comparer cette coudée, prise sur un *monument antique* dont parlent Strabon et Héliodore[1], avec celle que j'ai trouvée par la combinaison des passages seuls des anciens auteurs.

Or, la coudée du Nilomètre est de	$0^{m},527$
La coudée conclue du pied romain, de	0 ,5304
Différence	0 ,0034

ou moins de deux lignes.

Une coïncidence aussi remarquable ne laisse plus aucun doute sur la valeur des mesures égyptiennes, et sur le système qu'elles formaient. L'existence et la nature de ce système doivent paraître démontrées : car l'explication ci-dessus développée du tableau d'Héron, qui le représente, réunit toutes les conditions que j'avais regardées comme nécessaires, et dont aucune n'était remplie par les hypothèses exposées dans le premier chapitre[2].

[1] Quoique Héliodore parle du *Nilomètre de Syène*, il n'est pas douteux que sa description ne s'applique à celui d'Éléphantine, ainsi que l'a remarqué Jablonski[a], et après lui M. Girard[b]. « On ne peut supposer, disent-ils avec raison, que deux édifices destinés au même usage, aient été établis sur les deux rives du fleuve, en face l'un de l'autre, à un demi-stade de distance. » J'ajouterai que s'il y avait eu un Nilomètre à Syène, Strabon, qui parle avec tant de détail du puits creusé pour déterminer le moment du solstice, n'aurait pas manqué d'en faire mention. Il ne dit rien qui fasse en cet endroit soupçonner l'existence d'un Nilomètre. On remarquera, en outre, qu'il est fort incertain qu'Héliodore ait été sur les lieux; sa description du Nilomètre est visiblement calquée sur celle de Strabon, qu'il a certainement eue sous les yeux[c]; il a mis Syène à la place d'Éléphantine, comme la plupart des voyageurs modernes disent le *Nilomètre du Kaire*[d], au lieu de dire le *Nilomètre de Râoudhah*, parce que Syène et le Kaire sont les endroits principaux dont dépendent Éléphantine et Râoudhah.

[2] [La condition relative à la géographie (voir ci-dessus, p. 104) fera l'objet de la seconde partie.]

[a] Jablonski, *Panth. Ægypt.* lib. IV, c. III, § 4. — [b] Girard, Mém. cité, p. 3, *n.* — [c] Casaub. *in. Strab.* XVII, p. 1172. — [d] Girard, *l. l.*

Si la nature du système métrique égyptien est connue, sommes-nous également sûrs de posséder, avec la dernière précision, la valeur absolue des mesures qui le composaient; cette valeur sera-t-elle celle que j'ai déduite du pied romain, ou celle de l'étalon du Nilomètre? ni l'une ni l'autre probablement. La première dépend de l'étalon du pied romain apporté en Égypte; mais sait-on si les Romains n'en ont pas légèrement altéré le rapport avec le pied égyptien, afin d'avoir le rapport simple de 5 à 6? D'une autre part, de même que les divers étalons du pied romain n'ont pas donné des résultats absolument identiques, de même on est en droit de supposer que les divers étalons de la coudée égyptienne peuvent présenter entre eux des inégalités.

[Et en effet, la longueur des diverses coudées que l'on a découvertes depuis la première rédaction de ce Mémoire, réduisent la longueur moyenne de la coudée telle qu'elle est aujourd'hui connue, à 525 millimètres[1].]

Mais tous ces nombres ne sont en réalité que des approximations, dans lesquelles seulement les erreurs probables sont divisées autant que possible; et ce serait s'éloigner des règles d'une saine critique, que de prétendre connaître le pied romain et la coudée égyptienne à moins d'un millimètre ou d'une demi-ligne près.

En conséquence, le moyen d'arriver à une précision plus grande, est, en divisant les erreurs probables, de prendre la moyenne entre cette valeur de la coudée et celle qui se déduit du pied romain. Cette moyenne sera de $\frac{1}{2}(525 + 530) = 527{,}5$ millimètres[2], ou à très-peu près, 19 pouces 6 lignes, ce qui est précisément le module que d'Anville[3], avec la sagacité qui lui était propre[4], avait deviné devoir être celui de la coudée égyptienne. La coudée de $0^{m},5275$ donne,

[1] [Voyez le Traité de métrologie ancienne et moderne de M. Saigey, p. 17. Voyez aussi Boëckh, *Metrologische Untersuchungen*, p. 227.]

[2] [L'auteur, dans ses premiers essais, s'en tenait à la coudée du Nilomètre, à laquelle il avait fini par substituer, après quelques tâtonnements, le nombre $0^{m},5282$, faisant concourir à la détermination de cette valeur, celle du pied romain, comme il l'explique dans le texte.]

[3] *Mesures itinéraires*, p. 29.

[4] [Voir ci-dessus, p. 114.]

pour la base de la grande pyramide, 232^{m},6678; c'est seulement 0^{m},2234 de plus que la mesure de cette base prise par les savants français; et cette exactitude, un peu moins étonnante que celle qui résulte de la coudée de 0^{m}527, n'en est que plus facile à admettre.

Le pied romain conclu de ce module, d'après le rapport indiqué par Héron, est de 0^{m},2930, et le mille romain, de 1465^{m}, ou un peu plus de 751 toises 1/2.

Voici de plus, dans la même hypothèse, la valeur de chacune des mesures contenues dans le tableau d'Héron.

Doigt	0^{m},0220
Palme	0, 0879
Dichas	0, 1758
Spithame	0, 2637
Pied italique	0, 2930
Pied philétérien	0, 3517
Pygon	0, 4396
Coudée	0, 5275
Pas	0, 8791
Xylon	1, 5825
Orgye	2, 1100
Acène	3, 516
Ammah	21, 100
Plèthre	35, 16
Jugère	70, 33
Stade	211, 00
Diaule	422, 0
Mille	1582, 5
Schène	6330, 0

En résumé, les recherches contenues dans ce second chapitre établissent les propositions suivantes :

1° Le système métrique égyptien représenté par le tableau d'Héron, se rapprochait de celui des Grecs et des Romains, soit par rapport aux dénominations des mesures, que les Grecs avaient traduites dans leur langue, soit par rapport à la valeur *relative* de ces mesures.

2° Mais, de même que la valeur *positive* des mesures grecques différait de celle des mesures romaines, quoique les deux systèmes fussent combinés de la *même manière:* de même, les longueurs absolues des mesures égyptiennes différaient sensiblement de celles des autres mesures.

3° Outre le doigt, le palme, la spithame, la coudée, l'orgye, le plèthre, le stade, qui se retrouvent aussi dans le système grec, les Égyptiens possédaient un pygon de 20 doigts, un xylon de 3 coudées, une acène de 6 2/3 coudées, un ammah de 40 coudées.

4° Le pied égyptien était appelé *philétérien* et *royal*. L'étymologie du premier nom n'est pas très-bien connue, car il serait absurde de le faire venir de *Philétère* de Pergame [1], qui n'a jamais eu rien de commun avec l'Égypte. Celle qu'a proposée M. Girard [2], citant Jablonski [3], est satisfaisante : il croit que ce mot est égyptien et signifie la même chose que *βασιλικός* ou *royal;* ainsi *φιλεταίριος* et *βασιλικός* sont deux expressions synonymes dont l'une appartient à la langue égyptienne et l'autre à la langue grecque.

5° Les Égyptiens possédaient un mille particulier, composé de 1000 xylons, de 3000 coudées, de 4500 pieds, de 7 1/2 stades, et de 5400 pieds italiques ou romains; ainsi, il était au mille romain dans le rapport de 27 à 25 [4]. Il s'ensuit que le mille romain valait 6 $\frac{17}{18}$ ou à très-peu près 7 stades égyptiens.

6° Le schène égyptien contenait 4 milles égyptiens, 30 stades, 40 stades d'Ératosthène, et conséquemment 4 8/25 milles romains. Il s'ensuit que la réduction du schène à 4 milles romains est une erreur, et qu'il y a eu dans la formation de l'Itinéraire, pour cet endroit de l'Égypte; la confusion dont j'ai déjà parlé [5]. [On peut en dire autant de la réduction du degré à 75 milles romains : sa valeur doit être portée à 75 3/5 milles [6].]

Le rapport des mesures égyptiennes aux mesures romaines étant connu, leur rapport aux mesures grecques le sera également.

[1] *Supra*, p. 84.

[2] Girard, Mém. cité, p. 36, note 1.

[3] Jablonski, *Opuscula*, t. I, p. 62.

[4] *Vid. supra*, p. 109.— [5] *Supra*, p. 100.

[6] [Voyez le tableau n° 3, à la fin de la première partie.]

J'ai dit dans les Prolégomènes que le pied romain et le pied grec étaient entre eux comme 24 à 25.

On a vu dans ce chapitre que le pied romain était au pied égyptien comme 5 à 6.

Il s'ensuit que le pied grec est au pied égyptien exactement comme 125 est à 144, ou comme 1 est à 1,152, ou enfin comme 6 est à 6,912 : c'est à très-peu près comme 6 est à 7, rapport qui restera le même pour toutes les mesures qui se combinent de la même manière dans les deux systèmes.

J'ai réuni, dans le tableau n° 2, les mesures d'Héron dans tous leurs rapports mutuels; et j'y ai ajouté le stade de 40 au schène. Je donne, de plus, dans le tableau n° 3, la comparaison des principales mesures égyptiennes, grecques, et romaines[1]; et comme complément, sous le n° 4, des tables de conversion mutuelle des diverses mesures itinéraires, égyptiennes, grecques et romaines.

CHAPITRE III.

DES MESURES ÉGYPTIENNES RAPPORTÉES AU DEGRÉ.

§ I. DU RAPPORT DES MESURES ÉGYPTIENNES AU DEGRÉ MOYEN DU GLOBE.

Si l'on a suivi avec attention notre marche dans le chapitre précédent, on a vu que nos recherches nous conduisent à établir la preuve[2] que le stade dit d'Ératosthène, ou de 700 au degré, se combinait essentiellement avec le système métrique égyptien; ou plutôt, que ce stade était réellement une *mesure égyptienne*, ayant une valeur *absolue* renfermée 40 fois dans le schène, 10 fois dans le mille, 1 fois 1/3 dans le stade proprement dit, et composée de 100 xylons, 300 coudées, 450 pieds, ou 600 spithames, c'est-à-dire 600 des pieds de ce stade.

Ce résultat est important, puisqu'il prouve que le stade d'Ératosthène, loin d'être, comme on l'a prétendu, une mesure purement

[1] A la fin de cette première partie. — [2] *Supra*, p. 110.

fictive, imaginée pour un système géographique particulier, était dans le fait une mesure itinéraire *positive,* combinée avec un système métrique connu par un *étalon authentique.* Or, puisqu'on connaît, d'une part, la valeur absolue du stade au moyen de cet étalon, et, de l'autre, son rapport supposé au degré, dans l'opinion de l'antiquité tout entière[1], on peut donc dire, avec une précision suffisante, de combien se trompaient sur la vraie longueur du degré moyen, ceux qui ont fait usage de ce stade.

On se rappelle la principale objection faite à la théorie de M. Gossellin. Cet auteur suppose sans preuves, dit-on, que les anciens peuples ont eu, sur la grandeur du globe, précisément les mêmes idées que les modernes[2]. Or la valeur absolue du stade d'Ératosthène étant connue, nous met en état de déterminer jusqu'à quel point est fondée cette objection, relativement à l'Égypte.

Le degré moyen, ou la 90e partie du quart du méridien, est censé valoir 111 111 mètres.

Par suite, l'évaluation adoptée par M. Gossellin dans ses Tables, est, comme on sait[1] :

Pour le mille romain, supposé égal à la 75e partie du degré moyen.. 1481m, 481,

Ce qui donne pour le pied romain...................... 0, 2963;

Pour le stade d'Ératosthène, supposé égal à la 700e partie du même degré.. 158, 729,

Et par suite, pour la coudée égyptienne................. 0, 5291.

Maintenant, si l'on compare à ces évaluations celles que fournit le module adopté ci-dessus (p. 116) pour la coudée, il en résulte pour ces dernières les conséquences suivantes :

La coudée de 0m,5275 est moindre que l'évaluation de M. Gossellin, de.. 0m,0016

Le stade d'Ératosthène, valant 158m,25, est moindre de........ 0, 48

Le pied romain, pris pour le pied italique, et valant 0m,2930, est moindre de.. 0, 0033

Enfin, le mille romain, valant 1465 mètres, est moindre de..... 16 mètres.

[1] *Supra,* p. 109. — [2] Prolégomènes, p. 20.

TABLEAU DES MESURES ÉGYPTIENNES CONSIDÉRÉES DANS TOUS LEURS RAPPORTS, AVEC LEUR VALEUR.

(On a écrit en italique tous les nombres qui ne sont que de déduction.)

DOIGT.	PALME.	DICHAS.	SPITHAME.	PIED		PYGON.	COUDÉE.	PAS.	XYLON.	ORGYE.	CALAMUS OU ACÈNE.	AMMAH.	PLÈTHRE.	JUGÈRE.	STADE		DIAULE.	MILLE.	SCHÈNE OU PARASANGE	DEGRÉ.
				ITALIQUE.	PHILÉTÉR.										40 AU SCHÈNE.	30 AU SCHÈNE.				
1																				
4	1																			
8	2	1																		
12	3	1 1/2	1																	
13 1/3	3 1/3	1 2/3	1 1/9	1																
16	4	2	1 1/3	1 1/5	1															
20	5	2 1/2	1 2/3	1 1/2	1 1/4	1														
24	6	3	2	1 4/5	1 1/2	1 1/5	1													
40	10	5.	3 1/3	3	2 1/2	2	1 2/3	1												
72	18	9	6	5 2/5	4 1/2	3 3/5	3	1 4/5	1											
96	24	12	8	7 1/5	6	4 4/5	4	2 2/5	1 1/3	1										
160	40	20	13 1/3	12	10	8	6 2/3	4	2 2/9	1 2/3	1									
960	240	120	80	72	60	48	40	24	13 1/3	10	6	1								
1600	400	200	133 1/8	120	100	80	66 2/3	40	22 2/9	16 2/3	10	1 2/3	1							
3200	800	400	266 2/3	240	200	160	133 1/3	80	44 4/9	33 1/3	20	3 1/3	2	1						
7200	1800	900	600	540	450	360	300	180	100	75	45	7 1/12	4 1/2	2 1/4	1					
9600	2400	1200	800	720	600	480	400	240	133 1/3	100	60	10	6	3	1 1/3	1				
19200	4800	2400	1600	1440	1200	960	800	480	266 2/3	200	120	20	12	6	2 2/3	2	1			
72000	18000	9000	6000	5400	4500	3600	3000	1800	1000	750	450	75	45	22 1/2	10	7 1/2	3 3/4	1		
288000	72000	36000	24000	21600	18000	14400	12000	7200	4000	3000	1800	300	180	90	40	30	15	4	1	
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	700	525	262 1/2	70	17 1/2	1
VALEUR EN MÈTRES.																				
$0^{m},0220$	$0^{m},0879$	$0^{m},1758$	$0^{m},2637$	$0^{m},2931$	$0^{m},3517$	$0^{m},4396$	$0^{m},5275$	$0^{m},8791$	$1^{m},5825$	$2^{m},1100$	$3^{m},517$	$21^{m},100$	$35^{m},17$	$70^{m},33$	$158^{m},25$	$211^{m},00$	$422^{m},00$	$1582^{m},5$	$6330^{m},0$	//

TABLEAU COMPARATIF DES PRINCIPALES MESURES ROMAINES, GRECQUES ET ÉGYPTIENNES.

PIEDS			COUDÉES			ORGYES.		PLÈTHRES.		STADES			MILLES		SCHÈNE.	DEGRÉ.
ROMAIN.	GREC.	ÉGYPTIEN.	ROMAINE.	GRECQUE.	ÉGYPTIENNE.	GRECQUE.	ÉGYPTIENNE.	GREC.	ÉGYPTIEN.	DE 40 AU SCHÈNE.	OLYMPIQUE.	DE 30 AU SCHÈNE.	ROMAIN.	ÉGYPTIEN.		
1																
$1\frac{1}{24}$	1															
$1\frac{1}{5}$	$1\frac{19}{125}$	1														
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{11}{25}$	$1\frac{1}{4}$	1													
$1\frac{9}{16}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{29}{96}$	$1\frac{1}{24}$	1												
$1\frac{4}{5}$	$1\frac{91}{125}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{19}{125}$	1											
$6\frac{1}{4}$	6	$5\frac{5}{24}$	$4\frac{1}{6}$	4	$3\frac{17}{36}$	1										
$7\frac{1}{5}$	$6\frac{114}{125}$	6	$4\frac{4}{5}$	$4\frac{76}{125}$	4	$1\frac{19}{125}$	1									
$104\frac{1}{6}$	100	$86\frac{29}{36}$	$69\frac{4}{9}$	$66\frac{2}{3}$	$57\frac{47}{54}$	$16\frac{2}{3}$	$14\frac{101}{216}$	1								
120	$115\frac{1}{5}$	100	80	$76\frac{4}{5}$	$66\frac{2}{3}$	$19\frac{1}{5}$	$16\frac{2}{3}$	$1\frac{19}{125}$	1							
540	$518\frac{2}{5}$	450	360	$345\frac{3}{5}$	300	$86\frac{2}{5}$	75	$5\frac{23}{125}$	$4\frac{1}{2}$	1						
630	$604\frac{4}{5}$	525	420	$403\frac{1}{5}$	350	$100\frac{4}{5}$	$87\frac{1}{2}$	$6\frac{6}{125}$	$5\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{6}$	1					
720	$691\frac{1}{5}$	600	480	$460\frac{4}{6}$	400	$115\frac{1}{5}$	100	$6\frac{114}{125}$	6	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{7}$	1				
5000	4800	$4166\frac{2}{3}$	$3333\frac{1}{3}$	3200	$2777\frac{7}{9}$	800	$694\frac{4}{9}$	48	$41\frac{2}{3}$	$9\frac{7}{27}$	$7\frac{59}{63}$	$6\frac{17}{18}$	1			
5400	5184	4500	3600	3456	3000	864	750	$51\frac{21}{25}$	45	10	$8\frac{4}{7}$	$7\frac{1}{2}$	$1\frac{2}{25}$	1		
21600	20736	18000	14400	13824	12000	3456	3000	$207\frac{9}{25}$	180	40	$34\frac{2}{7}$	30	$4\frac{8}{25}$	4	1	
378000	362880	315000	252000	241920	210000	60480	52500	$3628\frac{4}{5}$	3150	700	600	525	$75\frac{3}{5}$	70	$17\frac{1}{2}$	1

N° 1.

NOMBRE DES MESURES.	CONVERSION DES STADES DE 525				
	EN STADES		EN MILLES		EN SCHÈNES.
	DE 700.	DE 600.	ROMAINS.	ÉGYPTIENS.	
1	1, 333	1, 143	0, 144	0, 133	0, 033
2	2, 667	2, 286	0, 288	0, 267	0, 067
3	4	3, 429	0, 432	0, 4	0, 1
4	5, 333	4, 571	0, 576	0, 533	0, 133
5	6, 667	5, 714	0, 72	0, 667	0, 167
6	8	6, 857	0, 864	0, 8	0, 2
7	9, 333	8	1, 008	0, 933	0, 233
8	10, 667	9, 143	1, 152	1, 067	0, 267
9	12	10, 286	1, 296	1, 2	0, 3
10	13, 333	11, 429	1, 44	1, 333	0, 333

N° 2.

NOMBRE DES MESURES.	CONVERSION DES STADES DE 700 OU D'ÉRATOSTHÈNE				
	EN STADES		EN MILLES		EN SCHÈNES.
	DE 600.	DE 525.	ROMAINS.	ÉGYPTIENS.	
1	0, 857	0, 75	0, 108	0, 1	0, 025
2	1, 714	1, 5	0, 216	0, 2	0, 05
3	2, 571	2, 25	0, 324	0, 3	0, 075
4	3, 429	3	0, 432	0, 4	0, 1
5	4, 286	3, 75	0, 54	0, 5	0, 125
6	5, 143	4, 5	0, 648	0, 6	0, 15
7	6	5, 25	0, 756	0, 7	0, 175
8	6, 857	6	0, 864	0, 8	0, 2
9	7, 714	6, 75	0, 972	0, 9	0, 225
10	8, 571	7, 5	1, 08	1	0, 25

N° 3.

NOMBRE DES MESURES.	CONVERSION DES MILLES ÉGYPTIENS				
	EN STADES			EN MILLES ROMAINS.	EN SCHÈNES.
	DE 700.	DE 600.	DE 525.		
1	10	8, 571	7, 5	1, 08	0, 25
2	20	17, 143	15	2, 16	0, 5
3	30	25, 714	22, 5	3, 24	0, 75
4	40	34, 286	30	4, 32	1
5	50	42, 857	37, 5	5, 4	1, 25
6	60	51, 428	45	6, 48	1, 5
7	70	60	52, 5	7, 56	1, 75
8	80	68, 571	60	8, 64	2
9	90	77, 143	67, 5	9, 72	2, 25
10	100	85, 714	75	10, 8	2, 5

N° 4.

NOMBRE DES MESURES.	CONVERSION DES MILLES ROMAINS				
	EN STADES			EN MILLES ÉGYPTIENS.	EN SCHÈNES.
	DE 700.	DE 600.	DE 525.		
1	9, 259	7, 937	6, 944	0, 926	0, 222
2	18, 519	15, 873	13, 889	1, 852	0, 443
3	27, 778	23, 810	20, 833	2, 778	0, 665
4	37, 037	31, 746	27, 778	3, 704	0, 886
5	46, 296	39, 683	34, 722	4, 630	1, 108
6	55, 556	47, 619	41, 667	5, 556	1, 330
7	64, 815	55, 556	48, 611	6, 481	1, 552
8	74, 074	63, 492	55, 556	7, 407	1, 773
9	83, 333	71, 429	62, 5	8, 333	1, 995
10	92, 593	79, 365	69, 444	9, 267	2, 217

N° 5.

NOMBRE DES MESURES.	CONVERSION DES SCHÈNES				
	EN STADES			EN MILLES	
	DE 700.	DE 600.	DE 525.	ROMAINS	ÉGYPTIENS.
1	40	34, 286	30	4, 32	4
2	80	68, 571	60	8, 64	8
3	120	102, 857	90	12, 96	12
4	160	137, 143	120	17, 28	16
5	200	171, 429	150	21, 6	20
6	240	205, 714	180	25, 92	24
7	280	240	210	30, 24	28
8	320	274, 286	240	34, 56	32
9	360	308, 571	270	38, 88	36
10	400	342, 857	300	43, 2	40

N° 6.

NOMBRE DES MESURES.	CONVERSION DES STADES OLYMPIQUES				
	EN STADES		EN MILLES		EN SCHÈNES.
	DE 700.	DE 525.	ROMAINS.	ÉGYPTIENS.	
1	1, 167	0, 875	0, 126	0, 117	0, 029
2	2, 333	1, 75	0, 252	0, 233	0, 058
3	3, 5	2, 625	0, 378	0, 35	0, 087
4	4, 667	3, 5	0, 504	0, 467	0, 116
5	5, 833	4, 375	0, 63	0, 583	0, 146
6	7	5, 25	0, 756	0, 7	0, 175
7	8, 167	6, 125	0, 882	0, 817	0, 204
8	9, 333	7	1, 008	0, 933	0, 233
9	10, 5	7, 875	1, 134	1, 05	0, 262
10	11, 667	8, 75	1, 26	1, 167	0, 292

Or, ces différences sont trop peu considérables pour que, d'une part, on ne regarde pas comme très-vraisemblable que les mesures égyptiennes ont véritablement l'origine que M. Gossellin leur attribue.

Mais, en même temps, on peut conclure de cette même circonstance, c'est-à-dire de la petitesse relative des différences qui viennent d'être signalées, que le stade de 40 au schène, identique au stade d'Ératosthène, qui fournit une mesure du degré si voisine de l'exactitude, ne saurait avoir été conclu de l'opération attribuée à Ératosthène par Cléomède[1]. Une pareille opération, d'après les détails mêmes que donne ce compilateur, n'a pu être qu'excessivement fautive; car l'erreur qui en résulte sur la longueur du degré est de 2500 toises, ou $\frac{1}{22}$ à peu près, selon Bailly[2], et de plus de 10000 toises ou $\frac{1}{5}$ selon nous[3]. Comment accorder une si énorme erreur avec l'opinion qu'Ératosthène avait de la longueur du degré, opinion maintenant bien connue par le module du stade qu'il croyait en être la 700e partie? Je prouverai dans une dissertation à part, qui serait ici un hors d'œuvre, qu'on s'est fait une fausse idée de la nature de ce stade; que non-seulement il ne saurait provenir de l'opération d'Ératosthène, mais que cette prétendue opération, *en tant qu'opération de géodésie,* n'a jamais été faite, et qu'on a pris pour une mesure *géodésique* une simple détermination *astronomique* d'un arc du méridien, convertie par Ératosthène dans un stade connu *depuis longtemps* en Égypte.

Quant à présent, abstraction faite de cette opération prétendue, je dois m'en tenir au module du stade de 700 au degré, contenu 40 fois dans le schène, et composé de 300 coudées, 450 pieds, ou 600 spithames. La manière dont ce stade se combine avec le système métrique égyptien prouve suffisamment qu'il en faisait partie, et

[1] Cleomed. *Cycl. Theor.* lib. I, c. x, p. 62, sq.

[2] Bailly, *Hist. de l'astron. mod.* liv. IV, § 15, p. 167.

[3] Dans une Dissertation sur les prétendues mesures de la terre exécutées dans l'école d'Alexandrie. [*Mémoires de l'Académie des inscriptions et belles-lettres*, nouv. série, t. VI, p. 261; voy. la page 279 de cette Dissertation.]

qu'il a dû être, non pas seulement une mesure fictive, car alors on n'en retrouverait l'emploi que dans les combinaisons géographiques, mais une mesure positive, réelle, en usage parmi les Égyptiens, dans sa totalité et dans ses parties[1].

La preuve que le stade de 40 au schène était une mesure réellement en usage, c'est qu'on le trouve employé dans certaines distances partielles de la basse Égypte, surtout des environs d'Alexandrie, et dans les dimensions de cette ville et de son port[2], ce qui explique fort bien pourquoi Ératosthène, qui habitait Alexandrie, l'a choisi pour base de son système géographique.

On en découvre des traces jusque dans les dimensions données par deux auteurs à la base de la grande pyramide.

On se rappelle que les 883 *pieds* donnés par Pline à la longueur de cette base[3], sont des *pieds* de ce stade; et le passage prouve que la *spithame* était appelée *pied* chez ceux des Égyptiens qui faisaient usage du stade de 40 au schène.

Cette même dimension se retrouve encore, mais sous une autre forme, dans un passage de Philon de Byzance, déjà remarqué par un critique moderne[4]. Philon donne à la pyramide *6 stades de circonférence,* ou 1 stade 1/2 pour chaque côté[5], ce qui revient à 900 pieds, mesure dont l'origine est absolument identique avec celle de Pline, excepté que, à l'instar des anciens, Philon a exprimé les stades en nombre rond : il a dit 6 stades au lieu de 5 $\frac{532}{600}$, ce qui eût été plus exact[6].

[1] Cela est si vrai qu'on le trouve employé par Pythéas et Dicéarque[a], antérieurs à Ératosthène, et par Scylax, dans plusieurs passages que j'examinerai plus bas[b].

[2] *Infra,* deuxième partie, liv. II, c. I, § 4.

[3] *Supra,* p. 114.

[4] Letronne, *Rech. sur Dicuil,* p. 107[c].

[5] Phil. Byz. *De Miracul. in Gronov. Antiq. Græc.* t. VIII, p. 2659, A.

[6] La circonférence de la base est de 883 × 4, selon Pline, ou de 3532 pieds du stade de 700 au degré ou de 40 au schène.

[a] Gossellin, sur Strabon, t. I, p. 281, note 5; *Mes. itinér.* p. 39 et 43; *Recherches,* t. IV, p. 327. — [b] Seconde partie, liv. I, c. II et IV; liv. II, c. I, § 4. — [c] [Pour se rendre compte de la forme de cette citation et de plusieurs autres, il ne faut pas perdre de vue que le présent ouvrage était un *Mémoire de concours,* dont l'auteur devait garder l'anonyme même en se citant.]

Les deux témoignages n'en reviennent pas moins au même; le stade de 40 au schène se montre dans tous les deux, soit entier, soit décomposé en ses parties intégrantes. Or, peut-on croire que les dimensions d'un édifice fussent exprimées en partie d'un stade *astronomique et fictif*, tel que le serait le stade de 700 s'il avait été déduit de l'opération attribuée à Ératosthène? Ce stade ne peut donc être autre chose qu'une mesure ancienne, liée essentiellement au système métrique égyptien, et qu'Ératosthène n'a ni déduite, ni inventée; et

Les 6 stades valent 3600 pieds : ainsi Philon devait dire $5\frac{532}{600}$ stades; il a négligé la fraction, selon l'usage des anciens, qui en omettent souvent de bien plus considérables et de bien moins compliquées : celle-ci l'est extrêmement, puisqu'elle ne peut se rendre que par 𐅵, Γ'', κ'', τ'', c'est-à-dire $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{20}+\frac{1}{300}=\frac{532}{600}=0{,}887$.

Les Grecs étaient bien loin de posséder pour le calcul des fractions toutes les facilités que nous donne la numération arabe. L'imperfection de leurs procédés numériques les forçait d'analyser *le reste* de chaque division, de manière que les fractions eussent toujours *l'unité* pour *numérateur*[a], et cette méthode entraînait des longueurs infinies. On en jugera par quelques exemples que je choisirai dans le grand extrait d'Héron :

Soit le nombre 15876, qu'il faille diviser par 200 : nous trouvons pour quotient $79\frac{19}{50}$, ou, en fractions décimales, 79,38. Les anciens décomposaient cette fraction ainsi : $\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{200}$[b].

Soit le nombre 60 à diviser par 13 : le quotient est $4\frac{8}{13}$. Les anciens décomposaient les $\frac{8}{13}$ en $\frac{1}{2}+\frac{1}{13}+\frac{1}{26}$[c], de cette manière :

$$\begin{array}{lcc} & \frac{13}{26} & \text{ou } \frac{1}{2} \\ + & \frac{2}{26} & \frac{1}{13} \\ + & \frac{1}{26} & \frac{1}{26} \\ \hline \text{Total}\ldots & \frac{16}{26} & \text{ou } \frac{8}{13} \end{array}$$

La division de 25 par 13 donne pour quotient $1\frac{12}{13}$, dont ils faisaient

$$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{13}+\frac{1}{78}\text{[d]};$$

et ces fractions partielles valent

$$\frac{39}{78},\ \frac{26}{78},\ \frac{6}{78},\ \frac{1}{78},$$

dont la somme totale est $\frac{12}{13}$.

C'est encore ainsi que la fraction $\frac{4}{5}$, bien simple pour nous, était, par les Grecs, convertie en $\frac{1}{2}+\frac{1}{5}+\frac{1}{10}$[e].

La fraction plus composée $\frac{163}{224}$ ne pouvait être exactement représentée que par ces cinq autres[f] :

$$\begin{array}{lcl} \frac{1}{2} & = & \frac{112}{224} \\ \frac{1}{7} & = & \frac{32}{224} \\ \frac{1}{14} & = & \frac{16}{224} \\ \frac{1}{112} & = & \frac{2}{224} \\ \frac{1}{224} & = & \frac{1}{224}. \\ \text{Total}\ldots\ldots\ldots\ldots & & \frac{163}{224}. \end{array}$$

[a] [Excepté pour la fraction $\frac{2}{3}$ nommée δίμοιρον, qui s'exprime par γό; conf. la Géogr. de Ptolémée.] — [b] Γίνονται ἅ͵εωοϛ· ὧν τὸ σ'' μέρος γίνεται οθ δ'' η'' σ'' : c'est-à-dire $79+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{200}$ (Heron. *Cod.* 1670, fol. 69 r°). — [c] Ταῦτα (*sc.* ξ) ἀνάλυσον... περὶ (*lege* παρὰ) τὰ ιγ, γίνονται δ 𐅵 ιγ'' κϛ'' (*id.* fol. 72 r°). — [d] Ταῦτα (*sc.* κε) μέριζε παρὰ τὰ ιγ, γίνεται α 𐅵 γ'' ιγ'' οη'' (*id. ib.*). — [e] Ταῦτα (*sc.* ζϛ) μέρισον παρὰ τὰ κ, γίνεται δ 𐅵 ε'' ι'', ἤτοι τέσσαρα, καὶ τέσσαρα πέμπτα (*id.* fol. 83 r°). — [f] 𐅵 ζ'' ιδ'' ριϐ'' σκδ'' (*Id.* fol. 117 r°).

cela est si vrai, qu'on le trouve dans Hérodote, dans Scylax[1] et Dicéarque[2], bien avant le temps d'Ératosthène.

Dans l'usage que cet astronome a fait de ce stade, il a nécessairement connu: 1° sa longueur absolue, puisqu'il le savait de 40 au schène; 2° son rapport au degré: conséquemment, il connaissait le rapport au degré, de toutes les mesures égyptiennes, puisqu'elles étaient liées avec ce stade.

Cette connaissance, qu'il n'a pu tirer de l'opération qu'on lui attribue, dans le cas même où elle aurait été faite, annonce nécessairement des tentatives quelconques pour déterminer la grandeur d'un degré de latitude, tentatives qui auront amené à établir, entre ce degré et les mesures du pays, un rapport plus ou moins juste, selon l'état des connaissances de ceux qui les ont entreprises. Or cet état, nous pouvons le fixer maintenant, puisque nous connaissons, et la valeur absolue de ces mesures, et leur rapport *supposé* avec le degré du méridien.

Ce rapport *supposé* étant, pour le stade de 40 au schène, de 700, sera, pour le grand stade, de 525; pour le mille, de 70; pour le schène: de 17 1/2, etc. On a vu que la coudée de $0^{m},5275$ était contenue 300 fois dans le stade de 40, 400 fois dans le grand stade, 3000 fois dans le mille, et 12000 fois dans le schène : d'où il résulte, pour la longueur du degré, comme je l'ai dit, 110 775 mètres. Ainsi, voilà la valeur absolue que les Égyptiens supposaient au degré. Mais pour juger de l'étonnante exactitude des opérations qui les conduisirent à cette valeur, c'est au degré de leur pays qu'il convient de la rapporter; et c'est ce que nous ferons dans le paragraphe suivant.

Mais auparavant, il est bon d'examiner si, abandonnant à la fois, et les étalons de la coudée, et la moyenne des mesures romaines, je ne devrais pas, à l'instar de M. Gossellin, m'en rapporter uniquement au module déduit du degré moyen tel que l'ont trouvé les modernes.

Cette méthode est simple et générale; mais on m'accuserait avec

[1] Cela sera prouvé par nos recherches. — [2] Gossellin, sur Strabon, t. I, p. 281, note 5; *Mes. itinér.* p. 39 et 43.

raison de manquer de critique si je l'adoptais ici, puisque je mettrais une pure supposition à la place de faits qui peuvent n'être pas la vérité même, mais dont rien ne m'autorise à nier l'exactitude; car, dans la question présente, il ne s'agit pas de mesures *fictives* et purement *astronomiques*, mais de mesures *positives*, *usuelles*, d'un peuple bien connu. Or, il importe de distinguer ces deux espèces de mesures.

J'entends par mesure *fictive* une mesure *idéale* que l'on *suppose* contenue un nombre de fois quelconque dans un degré de l'équateur, et dont on se sert pour la construction d'une carte ou pour l'ordonnance d'un système géographique. Quelle que soit la latitude et conséquemment la longueur réelle du degré, il contiendra toujours la même quantité de ces mesures; et c'est en ce sens qu'il est juste de dire qu'elles sont parties *aliquotes de la circonférence du globe*. Ainsi, qu'un astronome ou un géographe admette, pour son usage particulier, que le degré est divisé en 500, 700, 600, 833 1/3, 666 2/3, 1111 1/9 parties qu'il appellera des *stades*; cette division de *convention* ne sera qu'une *expression algébrique*, qui, dans le fond, n'aura pas plus une valeur précise et déterminée, que les minutes et les secondes dont nous nous servons. Celles-ci sont toujours parties aliquotes de la circonférence; mais, pour leur faire acquérir une valeur *absolue* et déterminée, il faut commencer par fixer celle du degré auquel on les rapporte. C'est ainsi que le stade d'Ératosthène et le mille romain, considérés comme mesures *fictives*, sont toujours censés parties aliquotes du degré moyen et du méridien, parce qu'ils ne sont qu'une division semblable à la division en minutes et en secondes, indépendamment de la longueur véritable de ce degré. Sous ce rapport seulement, l'évaluation de M. Gossellin, comme il en convient lui-même, est juste et admissible [1]. Mais si ces deux mesures sont considérées comme *positives* et usuelles, la question change de face.

On doit entendre par mesure *positive*, une mesure appartenant au système métrique d'un peuple, et se composant d'un nombre fixé

[1] Gossellin, *Mes. itinér.* p. 66; ou *Recherches*, t. IV, p. 354.

de pieds, coudées, etc. en usage chez ce peuple. Cette mesure, de longueur invariable, pourra se trouver dans un certain rapport avec le degré du méridien *sous lequel ces opérations auront été faites;* mais ce rapport variera selon que l'on se rapprochera ou qu'on s'éloignera de l'Équateur. Et enfin, cette même mesure ne pourrait être partie aliquote de la circonférence, que dans le cas où elle aurait été conclue du degré moyen. Or, cela est-il possible pour les mesures égyptiennes? N'est-il pas, au contraire, de toute évidence que ces mesures ont dû être établies sur un ou deux degrés mesurés à une latitude déterminée?

Lorsque, de plus, tant de raisons nous portent à croire que le degré auquel se rapportent ces évaluations a été mesuré en Égypte[1], ne serait-on pas en droit de m'accuser de céder trop aveuglément à l'attrait d'une méthode générale, si j'abandonnais les étalons positifs pour m'attacher uniquement au degré moyen de nos astronomes?

C'est au module fourni par ces étalons que le critique non prévenu doit s'en tenir; c'est celui que l'accord de tous les monuments, et la réunion des arguments les plus forts, concourent à établir.

Je crois donc, en définitive, ainsi que je l'ai déjà dit, devoir adopter comme types des mesures anciennes *positives,* pour le stade de 700, 158^{m},25, et pour le mille romain, 1465^{m},3; et c'est, je le répète, de ces deux types, qu'il faut déduire toutes les autres mesures égyptiennes, grecques, et romaines, qui s'y rapportent.

[Ces types ne se trouvent pas, il est vrai, contenus exactement dans le degré moyen du globe; mais nous allons démontrer qu'ils sont très-exactement parties aliquotes du degré de l'Égypte, tel que le donnent les observations, et que, par conséquent, ces mesures peuvent, pourvu que l'on se borne à l'Égypte, être considérées à la fois comme astronomiques et comme positives.]

[1] C'est ce qui sera prouvé par l'examen des dimensions de l'Égypte[a] d'après Hérodote, et surtout par celui de la mesure de la terre attribuée à Ératosthène[b].

[a] *Infra*, seconde partie, liv. I, c. 1. — [b] *Supra*, p. 121, note 3.

§ II. DU RAPPORT DES MESURES ÉGYPTIENNES AU DEGRÉ PRIS À LA LATITUDE DE L'ÉGYPTE.

[On sait que le degré de latitude moyen tombe vers le 44e parallèle; et l'on a vu dans le paragraphe précédent, que les évaluations des mesures égyptiennes, déduites de la valeur de ce degré moyen, étaient un peu supérieures à celles qui résultent de la coudée de $0^m,5275$, admise précédemment comme type de ces mesures [1].

Or, le degré de latitude allant en diminuant à mesure que l'on se rapproche de l'équateur, on conçoit que les différences entre ces deux sortes d'évaluations doivent également diminuer dans la même circonstance.

En effet, dans la basse Égypte, entre les parallèles 30 et 31, les opérations les plus récentes ne donnent plus, pour la valeur du degré, que 110 861 mètres [2], dont la 700e partie, représentant le stade d'Ératosthène, vaut $158^m,37$ seulement.

La coudée, 300e partie du stade, ne vaut plus alors que $0^m,5279$, seulement *quatre dixièmes* de millimètre de plus que la coudée de $0^m,5275$ adoptée ci-dessus.

Et réciproquement, cette dernière valeur donne, pour le stade d'Ératosthène, $158^m,25$, ce qui ne diffère du stade déduit du degré, que de *12 centimètres.*

Quant au degré conclu de la même base, on trouve, pour sa valeur, $0^m,5275 \times 300 \times 700 = 110\,775^m$, c'est-à-dire 86 mètres de moins que le degré résultant des observations.

Mais nous avons raisonné dans l'hypothèse où la mesure aurait été prise entre les parallèles 30 et 31, c'est-à-dire dans la basse Égypte. Or, c'est le cas le plus défavorable, parce que c'est là que le degré de latitude de ce pays, étant le plus grand, donne pour la coudée une valeur plus grande et plus différente de la valeur admise].

Il se peut, au contraire, que la mesure ait été prise entre le 24e et le 25e degré, c'est-à-dire dans la haute Égypte : car cette partie paraît

[1] [*Supra*, p. 116.] — [2] [Voyez la Physique du Globe, de M. Saigey, 2e partie, p. 92.]

avoir été la plus anciennement habitée; et l'on ne doit pas négliger de remarquer qu'entre les parallèles 24 et 25, le Nil coule assez exactement dans le sens du méridien, avantage que n'offre aucune autre partie du bassin de ce fleuve.

[Or le degré, à cette latitude, est de 110 768^{m}; et au lieu de surpasser celui des Égyptiens, il lui est inférieur, mais seulement de 7 mètres.

Si maintenant nous considérons la latitude moyenne de l'Égypte, qui est à peu près par 26 — 27 degrés, nous trouvons, pour le degré à cette latitude, 110 797^{m}, valeur qui surpasse seulement de 22 mètres la longueur que lui supposaient les Égyptiens.

Enfin, entre les parallèles 25e et 26e, nous ne trouvons plus qu'une différence de 7 mètres, dont le degré observé surpasse celui qui résulte de la coudée[1] : c'est *juste* l'excès de la coudée sur le 25e degré.

Au surplus, on se fera une idée bien plus juste des différences qu'on obtient en toute hypothèse, par le tableau suivant, dans lequel nous inscrivons les valeurs des degrés de latitude, tels que les donne la Table de M. Saigey[2], et leurs excès respectifs sur le nombre de 110 775 mètres, qui représente la valeur du degré déduit de la coudée de 0^{m}5275.

LATITUDES.	DEGRÉS DE LA TABLE.	DIFFÉRENCES.
30° — 31°	110 861^{m}	+ 86
29° — 30°	110 844	+ 69
28° — 29°	110 828	+ 53
27° — 28°	110 812	+ 37
26° — 27°	110 797	+ 22
25° — 26°	110 782	+ 7
24° — 25°	110 768	— 7

[1] [Cependant, il faut avouer que si, au lieu de prendre l'étalon convenu de 0^{m},5275, on prenait la coudée du Nilomètre, on trouverait des différences beaucoup plus grandes.]

[2] [Lieu cité, p. 89 et 90.]

CONVERSION DES MESURES ÉGYPTIENNES
EN DEGRÉS, MINUTES, SECONDES, À LA LATITUDE DE LA HAUTE ÉGYPTE.

NOMBRE DES MESURES.	STADES		MILLES.	SCHÈNES.
	DE 40 AU SCHÈNE.	DE 30 AU SCHÈNE.		
1	0° 0′ 5″	0° 0′ 7″	0° 0′ 51″	0° 3′ 26″
2	″ ″ 10	″ ″ 14	″ 1 43	″ 6 51
3	″ ″ 15	″ ″ 20	″ 2 34	″ 10 17
4	″ ″ 21	″ ″ 27	″ 3 26	″ 13 43
5	″ ″ 26	″ ″ 34	″ 4 17	″ 17 9
6	″ ″ 31	″ ″ 41	″ 5 9	″ 20 34
7	″ ″ 36	″ ″ 48	″ 6 ″	″ 24 ″
8	″ ″ 41	″ ″ 55	″ 6 51	″ 27 26
9	″ ″ 46	″ 1 2	″ 7 43	″ 30 51
10	″ ″ 51	″ 1 9	″ 8 34	″ 34 17
20	″ 1 43	″ 2 17	″ 17 8	1 8 34
30	″ 2 34	″ 3 26	″ 25 43	1 42 51
40	″ 3 26	″ 4 34	″ 34 17	2 17 9
50	″ 4 17	″ 5 43	″ 42 51	2 51 26
60	″ 5 9	″ 6 51	″ 51 26	3 25 43
70	″ 6 ″	″ 8 ″	1 ″ ″	4 ″ ″
80	″ 6 51	″ 9 8	1 8 34	4 34 17
90	″ 7 43	″ 10 17	1 17 9	5 8 34
100	″ 8 34	″ 11 26	1 25 43	5 42 51

CONVERSION DES MESURES ÉGYPTIENNES
EN MÈTRES.

NOMBRE DES MESURES.	STADES		MILLES.	SCHÈNES.
	DE 40 AU SCHÈNE.	DE 30 AU SCHÈNE.		
1	158^{m},25	211^{m}	1582^{m},5	6330^{m}
2	316, 5	422	3165	12660
3	474, 75	633	4747, 5	18990
4	633	844	6330	25320
5	791, 25	1055	7912, 5	31650
6	949, 5	1266	9495	37980
7	1107, 75	1477	11077, 5	44310
8	1266	1688	12660	50640
9	1424, 25	1899	14242, 5	56970
10	1582, 5	2110	15825	63300

[CONVERSION DES DEGRÉS, MINUTES, SECONDES,
EN SCHÈNES ET STADES DE 700 AU DEGRÉ.]

NOMBRE DES MESURES.	SECONDES.		MINUTES.		DEGRÉS.	
	SCHÈNES.	STADES.	SCHÈNES.	STADES.	SCHÈNES.	STADES.
1	0,0048 $\frac{11}{18}$	0,1944 $\frac{4}{9}$	0,2916 $\frac{2}{3}$	11,6666 $\frac{2}{3}$	17,5	700
2	0,0097 $\frac{2}{9}$	0,3888 $\frac{8}{9}$	0,5833 $\frac{1}{3}$	23,3333 $\frac{1}{3}$	35,0	1400
3	0,0145 $\frac{5}{6}$	0,5833 $\frac{3}{9}$	0,8750	35,0000	52,5	2100
4	0,0194 $\frac{4}{9}$	0,7777 $\frac{7}{9}$	1,1666 $\frac{2}{3}$	46,6666 $\frac{2}{3}$	70,0	2800
5	0,0243 $\frac{1}{18}$	0,9722 $\frac{2}{9}$	1,4583 $\frac{1}{3}$	58,3333 $\frac{1}{3}$	87,5	3500
6	0,0291 $\frac{2}{3}$	1,1666 $\frac{2}{3}$	1,7500	70,0000	105,0	4200
7	0,0340 $\frac{5}{18}$	1,3611 $\frac{1}{9}$	2,0416 $\frac{2}{3}$	81,6666 $\frac{2}{3}$	122,5	4900
8	0,0388 $\frac{8}{9}$	1,5555 $\frac{5}{9}$	2,3333 $\frac{1}{3}$	93,3333 $\frac{1}{3}$	140,0	5600
9	0,0437 $\frac{1}{2}$	1,7500	2,6250	105,0000	157,5	6300
10	0,0486 $\frac{1}{9}$	1,9444 $\frac{4}{9}$	2,9166 $\frac{2}{3}$	116,6666 $\frac{2}{3}$	175,0	7000
20	0,0972 $\frac{2}{9}$	3,8888 $\frac{8}{9}$	5,8333 $\frac{1}{3}$	233,3333 $\frac{1}{3}$	350,0	14000
30	0,1458 $\frac{1}{3}$	5,8333 $\frac{3}{9}$	8,7500	350,0000	525,0	21000
40	0,1944 $\frac{4}{9}$	7,7777 $\frac{7}{9}$	11,6666 $\frac{2}{3}$	466,6666 $\frac{2}{3}$	700,0	28000
50	0,2430 $\frac{5}{9}$	9,7222 $\frac{2}{9}$	14,5833 $\frac{1}{3}$	583,3333 $\frac{1}{3}$	875,0	35000

Ce tableau présente un résultat auquel, sans doute, il ne faudrait pas attacher une trop grande importance, puisqu'il suffirait d'une altération de quelques dixièmes de millimètres dans la valeur de la coudée, pour le troubler notablement. Cependant, tel qu'il est, il n'en est pas moins remarquable, en ce qu'il donne, pour la valeur du degré de latitude de la haute Égypte, exactement la valeur que l'on déduirait de celle de la coudée telle que nous l'avons rétablie. En deux mots, on pourrait retrouver la valeur de cette coudée et celle du stade d'Ératosthène, en mesurant, à partir du 25e parallèle, un degré vers le *nord*, puis un degré vers le *sud*, et prenant la *moyenne* des deux résultats. Ce *degré moyen de la haute Égypte*, divisé par 700, donnerait *exactement* la valeur du stade d'Ératosthène; et ce stade, à son tour, divisé par 300, donnerait *exactement* celle de la coudée[1].]

Au reste, ce résultat étonnant n'est point isolé au milieu des faits qui concernent l'Égypte; on verra plus tard que les opérations quelconques qui ont fourni une mesure si exacte du degré, se lient à d'autres opérations géodésiques, non moins difficiles et non moins exactes, qui ont fait connaître aux Égyptiens les dimensions de leur pays.

Quoi qu'il en soit, en résumé, nous avons démontré : que les mesures égyptiennes sont très-exactement parties aliquotes du degré de latitude moyen de la haute Égypte; que le stade de 40 au schène y est compris 700 fois; celui de 30, 525 fois; le mille, 70 fois; le schène, 17 1/2, etc. etc.: en sorte qu'*en Égypte*, ces mesures peuvent être indifféremment employées dans les applications géographiques, soit d'après leur rapport au degré, soit d'après leur longueur absolue.

[1] [Je ne dois pas négliger de faire observer que sous le 25e parallèle, ou du moins très-près de cette ligne (à 24° 58'), se trouve la ville aujourd'hui nommée *Edfou*, l'ancienne Ἀπόλλωνος μεγάλη, vouée par conséquent au culte du soleil.

Dans l'ancienne rédaction de l'auteur (ci-dessus, p. 116, note 2e), qui avait alors adopté purement et simplement la coudée du Nilomètre[a], et qui faisait usage des tables de Delambre, c'est au 17e parallèle, traversant l'Indostan, que se trouvait appartenir cette propriété, de reproduire le stade d'Ératosthène et la coudée égyptienne.]

[a] [Ci-dessus, p. 116.]

Quant à la coudée, nous devons nous en tenir à la valeur de $0^m,5275$, et ne plus reconnaître pour module des mesures égyptiennes, que le module résultant de cette coudée, moyenne tout à la fois des mesures romaines et des étalons égyptiens connus jusqu'ici.

La Table suivante donnera une idée beaucoup plus juste des résultats obtenus :

NOMS DES MESURES.	MODULES CONCLUS DE LA COUDÉE.	[RAPPORT AVEC LE DEGRÉ, À LA LATITUDE D'EDFOU.]	MODULES DÉDUITS DU DEGRÉ MOYEN DU GLOBE, SUPPOSÉ DE 111 111^m.	RAPPORT AVEC LE DEGRÉ MOYEN DU GLOBE, SUPPOSÉ DE 111 111^m.
Stade d'Ératosthène.............	$158^m,25$	700	$158^m,73$	702,12
Stade olympique...............	184, 625	600	185, 185	601,82
Stade égyptien.................	211, 00	525	211, 64	526,59
Mille romain..................	1465, 3	75,6	1399, 48	75,81
Coudée égyptienne..............	0, 5275	210 000	0, 5291	210 636

On trouvera de plus, dans le tableau n° 5, les valeurs des principales mesures égyptiennes, exprimées d'abord en degrés, minutes et secondes, puis ensuite en mètres, et enfin les valeurs des degrés et parties de degré, exprimées en schènes de 17 1/2 au degré, et en stades de 700.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE.

SECONDE PARTIE.

APPLICATION
ET
HISTOIRE DU SYSTÈME MÉTRIQUE ÉGYPTIEN.

VUES GÉNÉRALES.

Jusqu'à présent, j'ai considéré en lui-même le système égyptien contenu dans les tableaux des mesures d'Héron : j'en ai donné la valeur absolue d'après les combinaisons autorisées par les classiques, et confirmées par la mesure de la coudée prise en Égypte; enfin, j'en ai établi les rapports avec les mesures des Grecs et des Romains.

Il semblerait donc que j'ai satisfait aux conditions exigées par le programme du concours; mais je pense, au contraire, n'avoir rempli que la moitié de la tâche que je me suis imposée.

Quelque bien établi que puisse paraître le système métrique égyptien tel que je l'ai exposé, je ne saurais être sûr qu'il réponde à toutes les difficultés : car je n'ai invoqué jusqu'ici qu'une très-petite partie des passages des auteurs anciens, qui intéressent la question des mesures de l'Égypte. Il pourrait arriver que mon explication, suffisante pour une portion de ces passages, se trouvât en contradiction avec tous les autres. Je dois donc, pour ne laisser subsister aucun doute, passer en revue tous les témoignages, et n'en laisser aucun sans une explication satisfaisante.

Il reste à expliquer deux faits importants pour l'histoire, pour la géographie, et pour la démonstration complète du système métrique égyptien exposé dans la première partie de ce travail.

Le premier tient à l'histoire des révolutions successives de ce système. Pour pouvoir être certain que le tableau d'Héron représente les mesures anciennes de l'Égypte, il importe que je m'assure si les Pto-

lémées, et, après eux, les Romains, ont ou n'ont point changé celles qu'ils ont trouvées établies à leur arrivée. La question est déjà presque décidée relativement aux Romains, par l'application que j'ai faite au tableau d'Héron, de la coudée d'Éléphantine et du stade d'Ératosthène : car il en résulte la preuve que ce tableau, originaire du temps des Romains, appartient essentiellement au même système que le stade de 700, et que la coudée trouvée sur un monument de construction ptolémaïque[1]: donc les Romains n'ont point changé les mesures établies en Égypte à leur arrivée.

Mais les Ptolémées avaient-ils usé de la même réserve? N'avaient-ils pas remplacé par des mesures nouvelles l'ancien système métrique? Voilà des questions auxquelles ne répond point le travail contenu dans la première partie, et dont il importe cependant de présenter la solution.

Le travail que je vais entreprendre pour y parvenir servira en même temps à éclaircir l'autre fait, qui n'est pas le moins intéressant. En effet, si les Égyptiens ont réellement possédé des stades de 700, de 525, un mille de 70, un schène de 17 1/2 au degré, il doit en rester des traces. On sait que les géographes et les historiens de l'antiquité ont rarement fait autre chose que copier, sans aucune réduction, les distances qu'ils recueillaient dans les diverses contrées[2]; et comme il est évident aussi que les habitants de chaque pays leur donnaient ces distances exprimées dans leurs propres mesures, on conçoit que la majeure partie des distances, sinon toutes, recueillies en Égypte par Hérodote, Artémidore, Strabon, Diodore, etc. doivent avoir été exprimées en *mesures égyptiennes*. Ainsi, de même que le module des petites mesures a été retrouvé sur le *Nilomètre,* celui des mesures géopraphiques doit l'être sur la *carte de l'Égypte*. Heureusement, tout concourt à faciliter cette recherche, puisque, d'une part, la carte de l'Égypte, grâces aux travaux des savants français, est aussi bien levée que celle d'aucun pays de l'Europe, et que, de l'autre, cette contrée est celle de l'antiquité dont les habitants se sont le plus occupés

[1] *Supra,* p. 113. — [2] *Supra,* Prolégom. p. 13.

d'en déterminer les dimensions, au point, dit Fréret, qu'ils devaient les connaître *à une coudée près*[1] : on a donc lieu de regarder comme étant de la plus grande justesse presque toutes les dimensions que nous en ont transmises les auteurs anciens.

En analysant successivement, et par ordre chronologique, toutes les distances que l'antiquité fournit, je vais m'assurer si celles que nous donne Hérodote appartiennent aux mesures du tableau d'Héron; dans ce cas, il sera démontré que les Ptolémées, imités en cela par les Romains, avaient respecté le système métrique des Égyptiens.

Cette seconde partie sera divisée en trois livres :

Le *premier* traitera du système métrique sous les Pharaons, d'après Hérodote;

Le *deuxième*, du système métrique sous le règne des Ptolémées;

Le *troisième*, des modifications de ce système sous les Romains, jusqu'à la conquête de l'Égypte par les Arabes.

[1] Fréret, *Académie des Inscr.* t. XXIV, p. 510. [Comparez la Géographie de Strabon, traduite du grec en français; Paris, 1819, t. V, p. 314, note 1.]

LIVRE PREMIER.

DU SYSTÈME MÉTRIQUE SOUS LES PHARAONS, D'APRÈS HÉRODOTE.

Hérodote me fournira les principaux renseignements dont j'ai besoin pour cette partie importante de l'histoire du système métrique égyptien. C'est le seul auteur parvenu jusqu'à nous, qui nous représente l'état de l'Égypte à une époque antérieure aux Ptolémées; et quoiqu'il ait voyagé dans ce pays environ soixante-cinq ans après l'invasion de Cambyse[1], on ne peut douter, ainsi que je le prouverai plus bas, que les mesures qu'il nous a transmises n'appartiennent au système primitif, en vigueur avant la domination des Perses.

Les renseignements sur les mesures de l'Égypte que l'on puise dans cet historien, sont de deux espèces : les uns se trouvent dans deux passages où il donne une idée sommaire des mesures en usage de son temps; les autres se concluent de l'application géographique de toutes les distances dont il fait mention.

Avant de rechercher les noms et la valeur relative de ces mesures, il convient de déterminer, par l'examen des distances, la valeur absolue des mesures itinéraires. Ce module une fois connu, toutes les autres s'en déduiront par une division simple.

Je ferai observer d'abord que les distances relatives à l'Égypte sont exprimées par Hérodote en *stades* et en *schènes* à la fois, à deux seules exceptions près, et qu'il réduit les schènes en stades sur le pied de 60 stades pour un schène.

Or nous savons par Héron, que le schène contient 30 stades; et cette proportion est confirmée par Artémidore, Strabon[2] et Pline[3]. Il

[1] Larcher, dans les Mémoires de l'Institut, classe de littérature ancienne, t. I, p. 212.

[2] Strabon, lib. XVII, p. 1156, A. B.

[3] [Cette citation, comparée à celle de la page 110, présente une apparence de contradiction qui sera expliquée dans une note à la fin de l'ouvrage.]

faut donc admettre de deux choses l'une : ou le schène d'Hérodote est double de celui qu'indiquent ces auteurs, et alors le stade sera le même; ou le schène est le même, et, dans ce cas, le stade d'Hérodote sera de moitié plus petit.

Cette alternative sera décidée *a priori* par un argument sans réplique : c'est l'application des distances au terrain; car si le schène d'Hérodote est double, les 60 stades qui le composent doivent être de 525 au degré; si, au contraire, c'est le même que celui des auteurs cités ci-dessus, ces stades seront de moitié plus petits, c'est-à-dire de 1050 au degré.

D'après ce point de vue, je n'ai plus qu'à prendre la carte d'Égypte et à vérifier toutes les distances que donne Hérodote.

CHAPITRE PREMIER.

LONGUEUR DE L'ÉGYPTE DEPUIS LA MER JUSQU'À ÉLÉPHANTINE.

La longueur de l'Égypte est exprimée par Hérodote en trois distances partielles :

1° *De Péluse à Héliopolis;*

2° *D'Héliopolis à Thèbes;*

3° *De Thèbes à Éléphantine.*

Cette division de la distance totale n'est point indifférente. Si la longueur de l'Égypte, donnée en une seule distance, se trouvait juste, on pourrait se retrancher à dire que c'est par un effet du hasard; mais il faudra céder à la conviction si les trois mesures indiquées sont justes dans les intervalles fixés par l'historien. Examinons-les donc l'une après l'autre, et surtout attachons-nous à bien déterminer les points de départ[1].

[1] Dans le cours de ce livre, je me trouverai contraint de repasser sur le travail déjà parcouru par le major Rennell[a]; on sera sans doute étonné, comme je l'ai été moi-même, de voir que je me rencontre avec lui sur un si petit nombre de points. Les

[a] Rennell's *Geogr. syst. of Herodot.* sect. XVII, XVIII, XIX, p. 449-544.

§ I. DISTANCE DE PÉLUSE À HÉLIOPOLIS.

TEXTE D'HÉRODOTE.

Ἔστι δὲ ὁδὸς ἐς τὴν Ἡλιούπολιν, ἀπὸ θαλάσσης ἄνω ἰόντι, παραπλησίη τὸ μῆκος τῇ ἐξ Ἀθηναίων ὁδῷ τῇ ἀπὸ τῶν δώδεκα θεῶν τοῦ βωμοῦ φερούσῃ ἔς τε Πίσσαν καὶ ἐπὶ τὸν νηὸν τοῦ Διὸς τοῦ Ὀλυμπίου.

Σμικρόν τι διαφέρον εὕροι τις ἂν, λογιζόμενος τῶν οὐδῶν τουτέων τὸ μὴ ἴσας εἶναι, οὐ πλέον πεντεκαίδεκα σταδίων· ἡ μὲν γὰρ ἐς Πίσσαν ἐξ Ἀθηναίων καταδεῖ πεντεκαίδεκα σταδίων· ὡς μὴ εἶναι πεντακοσίων καὶ χιλίων· ἡ δὲ ἐς Ἡλιούπολιν ἀπὸ θαλάσσης πληροῖ ἐς τὸν ἀριθμὸν τοῦτον[1].

En remontant de la mer à Héliopolis, il y a à peu près aussi loin que depuis Athènes, en partant de l'autel des douze dieux, jusqu'au temple de Jupiter Olympien à Pise.

Si l'on vient à mesurer ces deux routes, on y trouvera une légère différence, mais seulement de 15 stades. En effet, il s'en faut de 15 stades, que le chemin de Pise à Athènes soit de 1500 stades, tandis que de la mer à Héliopolis il y a juste cette distance.

Ainsi Hérodote compte 1500 stades, ou, suivant sa manière de réduire le schène[2], 25 schènes entre la mer et Héliopolis.

Au premier abord, cette distance paraît exprimée d'une manière vague : car Hérodote n'en détermine qu'une des extrémités, savoir Héliopolis, et laisse l'autre incertaine. M. Larcher pense qu'il s'agit ici de la bouche Sébennytique[3]; mais cette opinion peu fondée repose sur la fausse idée qu'il se faisait de la position d'Héliopolis[4], ainsi qu'on l'a déjà fait voir par des arguments sans réplique[5].

Un passage de Diodore vient à propos jeter du jour sur celui d'Hérodote.

cent pages qu'il a consacrées à l'Égypte contiennent plusieurs choses satisfaisantes; mais j'oserai dire, et tout lecteur instruit de la matière sera de mon avis, que les principales difficultés géographiques du texte d'Hérodote n'y sont ni résolues, ni même abordées.

[1] Hérodot. II, 7. J'ai suivi à peu près la traduction de M. Larcher, t. II, p. 6, dernière édition (1802).—[2] *Infra*, p. 138.

[3] Larcher, sur *Hérodot.* t. II, p. 175.

[4] *Id. Table géographique*, art. *Héliop.* t. VIII, p. 243, sq.

[5] Dubois-Aymé, *Mém. sur les anciennes branches du Nil*, dans la Descr. de l'Égypte, Antiquités, Mémoires, t. I, p. 285.

Ἐτείχισε δὲ καὶ τὴν πρὸς ἀνατολὰς νεύουσαν πλευρὰν τῆς Αἰγύπτου ——— ἀπὸ Πηλουσίου μέχρις Ἡλιουπόλεως, διὰ τῆς ἐρήμου, τὸ μῆκος ἐπὶ σταδίους χιλίους καὶ πεντακοσίους[1].

Sésostris fortifia le côté oriental de l'Égypte, au moyen d'un mur *à travers le désert,* depuis Péluse jusqu'à Héliopolis, dans une longueur de 1500 stades.

Ce passage est précieux, en ce qu'il fournit le point de départ qui manque dans Hérodote: car la distance de 1500 stades, *depuis Péluse jusqu'à Héliopolis,* selon Diodore, est la même que celle de 1500, qui, selon Hérodote, séparait *Héliopolis de la mer;* d'où il suit que ce dernier auteur partait également de Péluse, sur le bord de la mer; et cela est d'autant plus certain, que Josèphe, en donnant la même distance, nomme en toutes lettres *Péluse,* comme on le verra plus bas; et en effet, avant la fondation d'Alexandrie, cette ville était le point maritime le plus important et le plus remarquable.

Quant à Héliopolis, il n'est point douteux qu'elle ne désigne ici le sommet du Delta, qui a toujours été, dans l'antiquité, le point principal où aboutissaient les grandes distances comptées en Égypte. Ce qui le prouve, c'est que Strabon, d'après Artémidore, compte 25 schènes de la bouche Pélusiaque au sommet du Delta, ou 750 stades de 30 au schène, comme il le dit expressément[2], et comme le fait implicitement entendre Diodore lui-même dans un autre endroit[3]. Or, 750 stades de 30 au schène valent 1500 stades de 60 que l'on trouve dans Hérodote et Diodore : donc la distance d'Héliopolis à Péluse, et celle de Péluse au sommet du Delta, étaient regardées en Égypte, comme comprises entre les mêmes points; d'où l'on voit que le nom d'Héliopolis servait à désigner le point du Nil qui correspondait à cette ville, de même que celui de Péluse se prenait pour le bord même de

[1] Diodor. Sic. lib. I, p. 52, D. edit. Rhodom. p. 67, ed. Wessel.

[2] *Ἀπὸ δὲ Πηλουσίου πρὸς τὴν αὐτὴν ἀναπλέουσι κορυφὴν, σχοίνους μὲν πέντε καὶ εἴκοσί, φησι· σταδίους δὲ ἑπτακοσίους πεντήκοντα τῷ αὐτῷ μέτρῳ χρησάμενος.* (Strab. lib. XVII, p. 1156, B.) [Comparez la Géographie de Strabon, traduite du grec en français (Paris, 1819), t. V, p. 374.]

[3] *Τῶν μὲν πλευρῶν ἑκατέραν ἔχει σταδίων ἑπτακοσίων καὶ πεντήκοντα.* (Diod. Sic. lib. I, p. 30 B, ed. Rhod. p. 40, ed. Wessel.)

la mer, quoique cette ville en fût à 20 stades[1] (422 mètres), à peu près autant que la distance d'Héliopolis au Nil.

Il s'ensuit que les 25 schènes réduits par Artémidore, Strabon et Diodore, à 750 stades, et à 1500 stades par Diodore et Hérodote, sont pris entre les mêmes points; et que ces points sont, d'un côté, la mer à Péluse, et de l'autre, le sommet du Delta.

La position de Péluse étant bien connue, il ne s'agit plus que de connaître au juste celle du sommet du Delta au temps d'Hérodote, de Diodore et de Strabon.

C'est une opinion générale parmi ceux qui ont quelque connaissance de l'Égypte, que la branche Pélusiaque, dont le point de partage formait la tête du Delta, commençait à l'endroit nommé à présent *Bécous* ou *Baquouz,* en face de l'obélisque de Mataryéh, et qu'elle est représentée par le lit du canal d'*Aboul-Mounedja.* Cette opinion, proposée par le P. Sicard, rejetée à tort par d'Anville[2], a été adoptée par le major Rennell[3]. C'est la seule, comme l'a très-bien vu M. Étienne Quatremère[4], qui s'accorde avec les textes des anciens, et particulièrement ceux d'Hérodote et de Strabon.

Celui d'Hérodote est formel :

Μέχρι μὲν νῦν Κερκασώρου πόλιος ῥέει εἷς ἐὼν ὁ Νεῖλος· τὸ δὲ ἀπὸ ταύτης τῆς πόλιος σχίζεται τριφασίας ὁδούς· καὶ ἡ μὲν πρὸς ἠῶ τρέπεται, καλέεται Πηλούσιον σλόμα· ἡ δὲ ἑτέρη τῶν ὁδῶν πρὸς ἑσπέρην ἔχει· τοῦτο δὲ Κανωβικὸν σλόμα κέκληται· ἡ δὲ δὴ ἰθέα τῶν ὁδῶν τῷ Νείλῳ ἔσλι ἥδε· ἄνωθεν φερόμενος, ἐς τὸ ὀξὺ τοῦ Δέλτα ἀπικνέεται· τὸ δὲ ἀπὸ τούτου, σχίζων μέσον τὸ Δέλτα, ἐς θάλασσαν ἐξίει[5], οὔτε ἐλαχίσλην μοίρην τοῦ ὕδατος παρεχόμενος ταύτῃ, οὔτε ἥκισλα οὐνομασλήν· τὸ καλέεται Σεβεννυτικὸν σλόμα.

[1] Strab. lib XVII, p. 1155 A.

[2] D'Anville, *Mém. sur l'Égypte,* p. 108.

[3] *Geograph. system of Herodot.* p. 537.

[4] *Mém. géogr. sur l'Égypte,* t. I, p. 69.

[5] J'ai entendu toute la partie soulignée de ce texte autrement que M. Larcher. Il traduit ainsi depuis *ἡ δὲ δὴ ἰθέα* jusqu'à *ἐς θάλασσαν ἐξίει* : « La troisième va tout droit, depuis le haut de l'Égypte jusqu'à la pointe du Delta, qu'elle partage par le milieu en se rendant à la mer ». Mais, quoi! la bouche Sébennytique vient-elle depuis le haut de l'Égypte jusqu'à la pointe du Delta? N'est-ce pas, au contraire, à cette pointe que commence la branche? Cette obscurité vient de ce que M. Larcher, par distraction sans doute, a rapporté à la bouche Sébennytique les par-

Jusqu'à la ville de Cercasore, le Nil coule dans un seul lit. A partir de cette ville, il se divise en trois branches; l'une se dirige vers l'orient, c'est la bouche Pélusiaque; une autre vers l'occident, et se nomme la bouche Canopique; la troisième va tout droit. Le Nil, descendu de la haute Égypte, arrive à la pointe du Delta. A partir de là, il coupe le Delta par le milieu, au moyen de cette branche qui va se rendre à la mer; elle n'est ni la moins considérable, ni la moins renommée. On l'appelle *Sébennytique*[1].

Il résulte de l'état de choses indiqué par ces paroles et comparé au terrain, que le Nil, arrivé à la hauteur de Cercasore, se partageait en deux branches, dont l'une tournait au nord-est vers Péluse, l'autre se dirigeait au nord-ouest vers Canope; et qu'immédiatement après cette séparation, cette dernière formait une troisième branche qui coulait droit au nord. C'est là ce que dit également Strabon.

Μετὰ δὲ σlόμα τὸ Κανωβικὸν ἔσlι τὸ Βολβιτικόν. Εἶτα τὸ Σεβεννυτικὸν καὶ τὸ Φατνικόν. Τρίτον ὑπάρχον τῷ μεγέθει παρὰ τὰ πρῶτα δύο, οἷς ὥρισlαι τὸ Δέλτα· καὶ γὰρ οὐδὲ πόρρω τῆς κορυφῆς σχίζεται εἰς τὸν ἐντὸς τοῦ Δέλτα[2].

Après la bouche Canopique vient la Bolbitine, ensuite la Sébennytique et la Phatnique. Celle-ci est la troisième en grandeur, après les deux principales qui forment le Delta. C'est non loin du sommet qu'elle se sépare pour arroser l'intérieur du Delta.

Cette disposition est exactement représentée par les localités actuelles, si l'on a égard au point de partage placé à Bécous, où commençait la branche Pélusiaque; à peu de distance se séparait la branche Sébennytique, maintenant branche de Damiette, dont la partie inférieure portait le nom de Phatnique dans Strabon[3].

De ces diverses considérations résulte la preuve manifeste que le

ticipes *φερόμενος, σχίζων, παρεχόμενος*, sans faire attention qu'il faudrait pour cela au féminin *φερομένη, σχίζουσα, παρεχομένη*. Le fait est qu'ici c'est le mot *Νεῖλος* qui est sous-entendu; par une de ces reprises gracieuses qui lui sont familières, Hérodote revient sur toute l'étendue du cours du Nil, avant que ce fleuve arrive au point de séparation.

[1] Herodot. II, 17.

[2] Strab. lib XVII, p. 1153, B.

[3] Ceci exigerait des développements que je ne puis donner ici. Ils se trouveront dans un autre travail que je prépare[a].

[a] [Voyez la Géographie de Strabon, traduite du grec en français, t. V, p. 362, notamment les notes 1 et 2. Il ne paraît pas que l'auteur ait publié d'autre travail spécialement consacré à cet objet.]

sommet du Delta était, aux temps d'Hérodote et de Strabon, à *Bécous* vis-à-vis d'Héliopolis; et c'est ce qu'achèvent de prouver ces paroles du dernier de ces auteurs : *A partir de là* (d'Héliopolis) *est la partie du Nil située au-dessus du Delta*, ἐντεῦθεν δὴ ὁ Νεῖλος ἐσ7ὶν ὁ ὑπὲρ τοῦ Δέλτα[1], c'est-à-dire : « le Nil, avant qu'il se sépare pour former le Delta » : donc c'est à partir d'Héliopolis qu'il se partageait en plusieurs branches. La même conséquence résulte encore de ce qu'il dit de la position de l'observatoire d'Eudoxe, à Héliopolis, vis-à-vis de Cercasore[2], qui, selon Hérodote, était placée au sommet du Delta[3]. Ainsi, rien de plus naturel que les auteurs anciens aient confondu en un même point Héliopolis et le sommet du Delta.

Il est donc prouvé que les 25 schènes, valant 750 stades de 30 au schène, ou 1500 de 60, doivent se retrouver entre ce dernier point et la bouche Pélusiaque. Le texte d'Hérodote fait supposer, et celui de Diodore dit positivement, que la mesure doit être prise *en droite ligne, à travers le désert*[4]; appliquons-la de cette manière au terrain[5].

La *bouche de Finéh,* qui répond à l'ancienne *Pélusiaque,* est par 31° 3′ de latitude, et par 30° 14′ de longitude.

Le sommet du Delta à Baquous est par 30° 8′ 30″ de latitude, et 28° 57′ 30″ de longitude.

Or, les méthodes connues[6], appliquées à ces nombres, donnent pour la distance

[1] Strab. lib. XVII, p. 1160, A. [Voyez la traduction citée de Strabon, p. 390, note 2.]

[2] Strab. XVII, p. 1160, B; cf. Rennell, p. 507.

[3] Herodot. II, 15.

[4] Selon Artémidore, au dire de Strabon, la mesure était prise le long du fleuve; mais il est évident qu'ici, de même que dans un autre endroit[a], Artémidore a ignoré la nature des mesures dont il a fait mention. C'est ainsi qu'Ératosthène a pris pour une mesure le long du fleuve, les 5300 stades compris entre Péluse et Syène, tandis qu'il est prouvé qu'elle est en droite ligne[b]; ailleurs, il prend en droite ligne une mesure qui est celle de la côte du Delta[c]. Il n'y a rien de si commun que ce genre d'erreur.

[5] Voyez la carte du Delta par M. le Père.

[6] [On voit par les notes de l'auteur, que sa méthode de calcul revient à la formule

$$\cos. x = \cos. d \cos. \tfrac{l}{l} D,$$

dans laquelle d représente la différence des latitudes des deux lieux, et D la différence de leurs longitudes, toutes ces quantités étant exprimées en degrés. Ensuite, l est

[a] *Infra*, p. 216. — [b] *Infra*, p. 151. — [c] *Infra*, p. 164.

directe entre les points susdits	1°	25′	30″
et les 25 schènes, sur le pied de 17 ½ au degré, soit les 750 ou 1500 stades, valent	1	25	43
Différence	0°	0′	13″

Or, 13″ [1], à la latitude de 30—31°, valent 400 mètres.

Ce premier essai prouve déjà que, dans Hérodote, les grandes mesures de l'Égypte sont prises en *ligne directe*, et que le schène, ainsi que les parties de schène qui servent à les exprimer, appartiennent au même système métrique que celui qui était en usage au temps d'Artémidore, de Diodore, de Strabon : c'est le schène de 17 1/2 au degré, divisé en 30 stades de 525, et en 60 stades de 1050 au degré.

Voyons si tout cela va se vérifier.

§ II. DISTANCE ENTRE HÉLIOPOLIS ET THÈBES.

Ἀπὸ δὲ Ἡλιουπόλιος ἐς Θήβας ἔστι ἀνάπλοος ἐννέα ἡμερέων· Στάδιοι δὲ τῆς ὁδοῦ ἑξήκοντα καὶ ὀκτακόσιοι καὶ τετρακισχίλιοι, σχοίνων ἑνὸς καὶ ὀγδώκοντα ἐόντων [2].

D'Héliopolis à Thèbes, la navigation est de neuf jours. Quant à la route, elle est de 4860 stades, *le nombre des schènes étant de 81* [3].

l'arc de latitude moyen, exprimé en unités linéaires, et mesuré suivant un méridien; L l'arc de longitude moyen, exprimé de même, et mesuré parallèlement à l'équateur. Enfin, x est la distance cherchée, exprimée en degrés de la même espèce que d.

La formule est applicable au sphéroïde terrestre; et l'on peut y introduire immédiatement, pour l et L, les nombres fournis par les Tables de Delambre ou par celles de M. Saigey. (Voy. ci-dessus, p. 127 et suiv.)

Quant aux cas où l'auteur s'en réfère aux méthodes de Ptolémée et de Marin de Tyr, voyez Gossellin (*Mes. itin.* p. 55.).]

[1] [Supposées prises dans le sens du méridien.]

[2] Herod. II, 9.

[3] M. Larcher traduit : « On remonte le fleuve pendant neuf jours, *ce qui fait 4860 stades, c'est-à-dire 81 schènes* [a]. Cela est inexact : il semblerait, d'après cette traduction, que les stades sont déduits des jours de navigation, et que les schènes le sont des stades. Le grec ne dit rien de cela; le texte, fidèlement représenté par ma traduction, dit, au contraire, que les stades ont été déduits du nombre des schènes; *la route est de 4860 stades, le nombre des schènes étant de 81.* Cette nuance est d'autant moins à négliger que toutes les fois qu'Hérodote présente une distance exprimée en schènes et en stades, il emploie la même tournure. Exemple : Τῆς τὸ περίμετρον τῆς περιόδου εἰσὶ

[a] Larcher, t. II, p. 7 et 8.

Tel est le vrai sens de ce passage; et s'il a paru offrir quelque difficulté quant à l'accord des journées de navigation avec la longueur de la route, c'est qu'on a suivi la traduction de M. Larcher, qui n'a pas ici son exactitude ordinaire [1].

Pour le moment, je ne m'attache qu'à la distance énoncée entre les deux points, dont l'un est Héliopolis, c'est-à-dire le sommet du Delta; l'autre est un point quelconque de Thèbes, dont l'étendue, comme on sait, était considérable; peu nous importe de savoir au juste quel est ce point, parce que l'excès ou le défaut se retrouvera en sens contraire sur la troisième distance de Thèbes à Éléphantine. Je choisirai Louxor, le lieu le plus remarquable de la plaine de Thèbes.

On a vu que le sommet du Delta était à 28° 57′ 30″ de longitude et à 30° 8′ 30″ de latitude.

Les observations de M. Nouet donnent, pour la position de Louxor, 30° 19′ 38″ de longitude et 25° 41′ 57″ de latitude.

D'après cela, la distance des deux points est de....	4°	36′	15″ [2],
Les 81 schènes de 17 1/2 au degré, ou les 4860 stades pris en ligne droite comme la première distance, représentent un arc de grand cercle, égal à.............	4	37	43
Différence en plus..........................	0°	1′	28″,

laquelle provient de l'incertitude du point de Thèbes qui terminait cette distance, comme on le verra bientôt.

στάδιοι ἑξακόσιοι καὶ τρισχίλιοι, σχοινων ἑξήκοντα ἐόντων [a], ce que M. Larcher traduit encore à contre-sens [b]. Ces passages, entendus comme ils doivent l'être, prouvent que dans les distances qu'Hérodote nous a transmises, le nombre des schènes est le *renseignement primitif*, et que c'est de ce nombre que l'historien a déduit celui des stades, d'après une proportion convenue. C'est ce qui est surtout évident pour le passage où il donne la longueur du littoral de l'Égypte : « La côte de l'Égypte a de longueur 60 schènes. — La parasange vaut 30 stades, le schène 60. *Ainsi la côte de l'Égypte aurait 3600 stades* [c] ». On voit ici le renseignement primitif, *60 schènes*, évalué à 3600 stades, d'après la proportion établie par l'historien une ligne plus haut.

[1] Je regrette d'être obligé de relever de temps en temps quelques inexactitudes échappées à M. Larcher. Mais il importe à la question traitée ici, que j'expose le vrai sens des paroles d'Hérodote toutes les fois qu'il n'a point été saisi.

[2] [Ci-dessus, p. 140, note 6. — Le

[a] Herod. II, 149. — [b] Larcher, t. II, p. 125. — [c] Herod. II, 6.

Cette seconde distance, presque aussi juste que la première, *également prise en ligne droite et dans les mêmes mesures*, est d'autant plus remarquable, qu'elle est entrée dans la carte de Marin de Tyr ou de Ptolémée.

En effet, suivant Ptolémée, la latitude d'Héliopolis, métropole du nome[1]. . . . . = 30° 10′[2]
Celle de Thèbes est de. . . . . 25 30[3]
Différence. . . . . 4° 40′

Et comme, dans cet auteur, les latitudes et longitudes ne sont marquées que de 5 en 5′, on voit que les 4° 40′ se confondent entièrement avec les 4° 38′ qui résultent des mesures d'Hérodote. Ces mesures, depuis Péluse jusqu'à Thèbes, offrent le tableau suivant :

DISTANCES.	SCHÈNES.	STADES		RÉDUCTION DE CES MESURES EN DEGRÉS.	DISTANCES DONNÉES PAR LA CARTE.	DIFFÉRENCE	
		DE 30 AU SCHÈNE	DE 60 AU SCHÈNE			EN DEGRÉS.	EN STADES DE 30 AU SCHÈNE.
De Péluse au sommet du Delta.	25	750	1500	1°25′43″	1°25′30″	+0°0′13″	+ 1 $\frac{11}{12}$
Du sommet du Delta à Thèbes.	81	2430	4860	4 37 43	4 36 15	+0 1 28″	+ 12 $\frac{5}{6}$
Totaux.	106	3181	6360[4]	6° 3′26″	6° 1′45″	+0°1′41″	+ 14 $\frac{3}{4}$

nombre ici donné par l'auteur avait 20″ de moins.]

[1] Je prouverai, dans mon travail spécial sur l'Égypte de Ptolémée[a], que les deux Héliopolis de sa carte ne sont qu'une *seule* et *même* ville placée différemment, selon les combinaisons des mesures auxquelles sa position se rattachait. La véritable est celle que j'allègue ici.

[2] Ptolem. *Geogr.* p. 120, ed. Bert. et 106, ed. Mercat.

[3] Ptolem. *Geogr.* p. 122, ed. Bert. et 108, ed. Mercat.

[4] Ces 6360 stades sont, comme on voit, la somme des deux distances partielles. Je n'ignore pas que le texte actuel d'Hérodote porte 6120 stades dans la récapitulation que l'historien a faite lui-même. Mais il est évident, comme tous les critiques l'ont reconnu[b], que ce dernier nombre *isolé* est corrompu, tandis que chacun des deux nombres partiels,

[a] [Il ne paraît pas que l'auteur ait exécuté le travail qu'il annonce ici.] — [b] Larcher, t. II, p. 181, n. 27

Je viens maintenant à la distance d'Héliopolis à Thèbes, évaluée en journées de navigation.

M. Larcher a traduit : « On remonte le fleuve pendant neuf jours, *ce qui fait 4860 stades, etc.* » Cette version fait supposer que le nombre de stades est déduit du nombre des jours de navigation[1]. Or, je le demande, est-il possible qu'une mesure aussi exacte que celle des 81 schènes ou 4860 stades, provienne d'une évaluation aussi vague que celle des jours de navigation? Mais le texte d'Hérodote ne le dit point : les deux évaluations de la route y sont présentées indépendamment l'une de l'autre; et il est incertain si l'on ne doit pas considérer les neuf jours, *à part* des 81 schènes, de manière que les premiers s'appliquent à la mesure du *cours du Nil* et les seconds à la route en *droite ligne;* ou si Hérodote, après avoir eu connaissance des 81 schènes qui sont la mesure de la route directe, ne les aurait pas convertis en jours de navigation, en les divisant par 9 suivant une proportion convenue en Égypte. C'est ce qu'il importe de décider.

Nous ne nous servirons pas du passage où Hérodote dit que le lac Mœris est à sept journées de navigation de la mer[2], 1° parce que l'historien ne spécifie pas de quel point de la mer il entend parler, 2° parce qu'on ne sait pas quelle est la branche du Nil dont il faille suivre les détours jusqu'à la mer.

1500 et 4860, est exempt de toute altération, ainsi que le démontrent, pour le premier, les circonstances qui l'accompagnent, et pour le second, l'accord des schènes et des stades. Dans l'impossibilité où l'on est de prouver l'existence d'une altération dans ces deux nombres, on a cru pouvoir expliquer les 6120 stades en admettant qu'ils désignent une distance différente de celle qui résulte de la somme des deux mesures partielles[a]. Cette conjecture n'est point heureuse; pour s'en convaincre, il suffit de faire attention à la phrase d'Hérodote : *Οὗτοι συντεθειμένοι σλάδιοι Αἰγύπλου τὸ μὲν παρὰ θάλασσαν...* « Si l'on additionne *tous ces stades* (dont je viens de parler), on trouvera 3600 stades pour le littoral de l'Égypte . . . . et, *pour la distance de Thèbes à la mer,* 6120. » N'est-il pas de toute évidence que ceci est une simple récapitulation, la dernière distance ne pouvant être que la somme des deux premières.

[1] Larcher, t. II, p. 179, note 26.

[2] Herod. II, 4, *fin.*

[a] Jollois et Devilliers, *Dissert. sur Thèbes*, p. 418. [*Descr. de l'Égypte*, Antiquités, Descr. t. I.]

Il existe heureusement un second passage sur lequel on peut compter : c'est celui où le même auteur dit que d'Éléphantine à Saïs il y a *vingt jours de navigation*[1]. La position d'Éléphantine est bien connue; quant à celle de Saïs, la légère incertitude qui reste encore sur sa position n'est pas de nature à nous embarrasser pour le degré d'approximation dont nous avons besoin ici.

On compte, sur la grande carte d'Égypte, 500′ de latitude entre Éléphantine et la pointe du Delta[2], en y comprenant les détours du Nil. De là à la position présumée de Saïs, on ne peut compter plus de 110′; total 610′ entre Éléphantine et Saïs, espace parcouru en *vingt jours*.

Mais la distance de la pointe du Delta à Thèbes est de 380′[3], c'est-à-dire les $\frac{380}{610}$ de toute la route; donc la navigation entre ces deux points devait être les $\frac{380}{610}$ de 20 jours, ce qui fait 12 1/2 jours. Ainsi, il est prouvé qu'en Égypte on comptait *12 1/2 jours* de navigation entre le Delta et Thèbes, et non *pas 9* comme le dit Hérodote. Il faut que l'historien ait fait ici une fausse réduction, comme je l'ai insinué plus haut; il aura dit : « On évalue le jour de navigation à 9 schènes; or, on compte 81 schènes de Thèbes à Héliopolis : donc il y a 9 jours de navigation. »

Il me reste encore à faire voir que la journée de navigation était évaluée en Égypte à 9 schènes en terme moyen. Or, les 20 journées entre Éléphantine et Saïs, multipliées par 9, représentent 180 schènes; et les 610′, qui sont la longueur de cette route, en valent 178 de 17 1/2 au degré. On avouera qu'il est impossible de désirer un accord plus satisfaisant dans de semblables mesures[4].

La proportion de 9 schènes pour un jour de navigation est d'ail-

[1] Herod. II, 175.

[2] Cette mesure a été prise le long du fleuve, sur la grande carte, et donnée par un des membres de la commission d'Égypte.

[3] Mesure prise sur la grande carte.

[4] On voit que la conjecture du major Rennell, qui lit dans Hérodote dix-neuf jours au lieu de neuf[a], est aussi inutile que téméraire.

[a] Rennell's, *Geogr. syst.* of Herod. p. 19, note †.

leurs on ne peut plus conforme à ce qui s'observe encore maintenant en Égypte. Les 9 schènes valent 10 1/3 lieues de 20 au degré, 13 de 25, ou 14 1/2 lieues de 2000 toises; et ceci s'accorde parfaitement avec ce que disent MM. Jollois et Devillers, que dans la saison favorable on parcourt 25 de ces dernières lieues dans les vingt-quatre heures[1].

Il me semble que le passage d'Hérodote n'offre plus maintenant aucune difficulté; on y trouve deux notions également justes, dont l'historien a fait une fausse application en les rapprochant, tandis qu'il aurait dû les présenter comme absolument indépendantes l'une de l'autre.

§ III. DISTANCE ENTRE THÈBES ET ÉLÉPHANTINE.

TEXTE D'HÉRODOTE.

Τὸ *δὲ ἀπὸ Θηβέων ἐς* Ἐ*λεφαντίνην καλεομένην πόλιν στάδιοι χίλιοι καὶ ὀκτακόσιοι*, vel *εἴκοσι καὶ ὀκτακόσιοί εἰσι*[2].

De Thèbes à Éléphantine, on compte *mille huit cents stades*, ou, suivant une autre leçon, *huit cent vingt stades.*

Ce passage est très-embarrassant à cause de la différence des deux leçons, dont l'une est nécessairement fausse; et malheureusement le contexte n'offre aucun moyen de discerner la véritable, ni vérification, ni réduction des stades en schènes: car ici le nombre des stades est tout à fait isolé, et c'est sans doute à cette absence totale de moyens de vérification qu'il faut attribuer l'erreur des copistes, quelle qu'elle soit.

Les manuscrits se partagent donc entre *χίλιοι καὶ ὀκτακόσιοι*, 1800, et *εἴκοσι καὶ ὀκτακόσιοι*, 820.

La leçon 1800 a été introduite pour la première fois dans le texte d'Hérodote, par Gronovius[3], d'après l'autorité du *manuscrit de Médi-*

[1] Jollois et Devillers, *Dissertation sur Thèbes, Descr. de l'Égypte,* Antiquités, Descr. t. I, p. 418. — [2] Herod. II, 9. — [3] *Ibid.*

cis, parce qu'elle lui a paru, non sans quelque raison, cadrer beaucoup mieux avec la distance d'Éléphantine à Thèbes. Cette leçon, appuyée par le manuscrit du *docteur Askew*[1], par un *manuscrit du* XII*e siècle*[2], et par un autre *du* XV*e*[3], qui sont dans la Bibliothèque nationale, a été adoptée par Wesseling, par Larcher (qui n'a point même remarqué qu'il en existât une autre), par Stroth[4], par Reizius[5], Borheck[6], et Schaëfer[7]; cependant, on voit clairement que Wesseling lui-même doutait de son exactitude[8]; et il en est de même de plusieurs autres critiques qui suivent la seconde de préférence[9].

D'autre part, en effet, cette seconde leçon 820 a pour elle le *manuscrit* d'après lequel Laurent Valla a fait sa version latine, imprimée avant le texte grec[10], et le *manuscrit* qui a servi pour l'édition *princeps* d'Alde[11]. Elle se trouve dans *deux manuscrits* de la Bibliothèque nationale, dont l'un est *du* XIV*e siècle*[12] et l'autre *du* XV*e*[13]. Enfin, c'est celle qu'on lit dans toutes les éditions antérieures à celles de Gronovius[14].

Voilà deux leçons appuyées sur des autorités d'un poids à peu

[1] Ap. Wesseling.

[2] *Codex* 1633, fol. 44 r°.

[3] *Cod.* 1635, fol. 40 r°.

[4] Stroth, *Ægyptiaca*, part. I, p. 8; Goth. 1782.

[5] Lipsiæ, 1807, t. I, p. 134.

[6] *Apparat. crit. in Herod.* t. II, p. 790.

[7] Lipsiæ, 1800, t. I, p. 279.

[8] Wesseling. *in Itiner. Anton.* p. 165.

[9] Schlichthorst, *Africa Herodot.* p. 107.

[10] Venet. 1474, Rom. 1475.

[11] Venetiis, 1502.

[12] Cod. 1634, fol. 68, v°.

[13] Cod. 2933, fol. 34 r°, *sub. finem.* Ce manuscrit a été copié en 1474, comme on le voit par la note placée au fol. 206 v°, ainsi conçue : *ᾳυοδ μαίῳ ᾱη, τὸ τέλος*. Ce manuscrit donne, à l'endroit qui nous occupe, *εἴ καὶ ὀκτακόσιοι*, où *εἴ* est l'abrégé de *εἴκοσι*, selon l'usage des copistes qui, souvent, ne mettent que la lettre initiale du nombre, au lieu du nombre lui-même, comme je l'ai déjà dit[a]. Cette abréviation montre clairement l'origine de la différence des deux leçons, et fait voir que, paléographiquement parlant, il n'y a presque aucune différence entre 20 et 1000. Car *mille* s'écrit ᾳ ou ᾱι, et *vingt* s'écrit ε̄ι. Or, dans les manuscrits, ᾳ est souvent confondu avec *εἴ*[b]. Les copistes, incertains, se seront décidés arbitrairement. Les uns ont lu ᾳ, 1000; les autres ε̄ι, 20.

[14] Basil. 1541, 1551, 1557; H. Steph. *græce*, 1570; Francfort, 1608; Genev. 1618; London, 1679; etc.

[a] *Supra*, p. 67, n. 3. — [b] Koen. *in Gregor. Cor.* p. 25, ed. Schaëf. — *Jacobs in Athenæi Deipnos.* p. 55.

près égal. Il est donc d'une critique juste et rigoureuse de les supposer également bonnes, jusqu'à ce que des motifs suffisants autorisent un choix entre elles.

Commençons par consulter la carte.

J'ai dit que Luxor est par 30° 19′ 38″ de longitude, et 25° 41′ 57″ de latitude[1]. La pointe nord d'Éléphantine est par 30° 34′ de longitude, et 24° 6′ de latitude.

La distance directe est donc[2] de	1°	36′	50″
1° Les 1800 stades ou 30 schènes de la première leçon représentent	1	42	51
Différence en plus	0°	6′	1″

2° Les 820 stades de la seconde leçon représentent 13 2/3 schènes, nombre dont Hérodote les aura déduits, selon sa méthode constante. Or 13 2/3 schènes de 17 1/2 au degré ne font que la moitié de la distance d'Éléphantine à Luxor.

Mais il faut faire attention que, selon le témoignage formel de Strabon, le schène en usage entre Thèbes et Éléphantine était le double de l'autre, c'est-à-dire qu'il renfermait 60 stades semblables à ceux dans lesquels est exprimée la distance de 750 stades entre Péluse et Héliopolis[3]. J'ai montré que ces stades étaient de 30 au schène de 17 1/2 au degré[4] : donc le schène entre Éléphantine et Thèbes contenait 60 de ces stades ou 30 diaules : il était de 8 3/4 au degré, et par conséquent double de celui de 17 1/2.

Certains maintenant de la nature du schène entre les deux points qui nous occupent, nous voyons que les 13 2/3 schènes dont a été déduit le nombre 820 stades, sont de 60 stades de 525 au degré; il en résulte que ces 820 stades de 525 en valent 1640 de 1050, ou 27 1/3 schènes de 17 1/2 au degré. Reprenons maintenant :

J'ai dit que l'intervalle entre Luxor et Éléphantine est de	1°	36′	50″
Les 27 1/3 schènes valent	1	33	43
Différence en moins		3′	7″

et une grande partie de cette différence doit être rejetée sur l'incertitude du

[1] *Supra*, p. 142.

[2] [Voyez ci-dessus, p. 140, note 6.]

[3] Strab. XVII, p. 1156 B, 1167 B.

[4] *Supra*, p. 141.

point de Thèbes, ainsi qu'on va le voir. Mais il importe auparavant de prouver qu'ici encore, cette mesure est entrée dans la carte de Ptolémée. En effet, selon ce géographe, la latitude de Thèbes est de........................ 25° 30'[1]

Celle d'Éléphantine est de............................ 23 55 [2]

Différence en latitude............................ 1° 35'

et, par une raison semblable à celle que j'ai donnée précédemment[3], 1° 35' se confondent absolument avec 1° 34', valeur de la mesure d'Hérodote. Prouvons maintenant que les mesures de cet auteur coïncident avec la carte moderne, depuis la pointe du Delta jusqu'à Éléphantine.

DISTANCES.	SCHÈNES.	STADES DE 30 AU SCHÈNE.	STADES DE 60 AU SCHÈNE.	RÉDUCTION DE CES MESURES EN DEGRÉS.	DISTANCES DONNÉES PAR LA CARTE.	DIFFÉRENCES EN DEGRÉS.	DIFFÉRENCES EN STADES DE 30 AU SCHÈNE.
Du Delta à Thèbes.....	81	2430	4860	4° 37' 43"	4° 36' 15"	+0° 1' 28"	+ 12 $\frac{5}{6}$
De Thèbes à Éléphantine.	27 $\frac{1}{3}$	820	1640	1 33 43	1 36 50	−0 3 7	− 27 $\frac{1}{4}$
Totaux...........	108 $\frac{1}{3}$	3250	6500	6° 11' 26"	6° 13' 5"	−0° 1' 39"	− 14 $\frac{5}{12}$

On voit par ce tableau, que les mesures d'Hérodote sont d'une admirable exactitude, et que si les deux distances partielles différaient de 2 ou 3' des observations modernes, cette différence provenait uniquement de ce que le point de Thèbes auquel se rapportent ces mesures, est à environ 2'[4] au sud de la position de Luxor que j'avais choisie hypothétiquement pour terme de comparaison.

Ainsi la leçon 820, appuyée par les latitudes de Ptolémée, est conforme à la fois et au témoignage de Strabon et aux observations modernes. Les rapprochements que je ferai tout à l'heure en démontreront la certitude ; mais je me hâte de récapituler les trois distances données par Hérodote entre Péluse et Éléphantine.

[1] *Supra*, p. 147.

[2] Ptol. *loc. laud.* p. 122, Bert. et 107, Mercat. ex vers. lat. et Cod. Coisl.

[3] *Supra*, p. 147.

[4] C'est le village d'El-Bayâdyéh (non loin de l'enceinte d'un hippodrome), qui est le point de Thèbes donné par la mesure d'Hérodote. Voyez le grand plan de Thèbes

DISTANCES.	SCHÈNES.	STADES		RÉDUCTION DE CES MESURES EN DEGRÉS.	DISTANCES DONNÉES PAR LA CARTE.	DIFFÉRENCES	
		DE 30 AU SCHÈNE.	DE 60 AU SCHÈNE.			EN DEGRÉS.	EN STADES.
De Péluse au sommet du Delta..............	25	750	1500	1° 25′ 43″	1° 25′ 30″	+0°0′13″	+ 1 $\frac{11}{12}$
Du Delta à Thèbes......	81	2430	4860	4 37 43	4 36 15	+0 1 28	+ 12 $\frac{5}{6}$
De Thèbes à Éléphantine.	27 $\frac{1}{3}$	820	1640	1 33 43	1 36 50	−0 3 7	− 27 $\frac{1}{4}$
Totaux..........	133 $\frac{1}{3}$	4000	8000	7° 37′ 9″	7° 38′ 35″	−0° 1′ 26″	− 12 $\frac{1}{2}$

Les mesures d'Hérodote ne diffèrent donc des observations modernes que de 1′ 26″ ou d'environ 12 stades 1/2 sur 4000; encore pourrait-on rejeter une portion de l'erreur sur le nombre rond 4000 ou 8000.

Il est extrêmement remarquable que cette belle mesure de la longueur de l'Égypte se retrouve, sous plusieurs formes, dans les auteurs anciens, depuis Hérodote jusqu'à Ptolémée : ainsi elle a cela de particulier, qu'on ne peut soupçonner d'altération aucun des nombres qui la composent. Avant d'en donner la preuve, je vais commencer par la traduire dans les diverses mesures itinéraires dont l'usage en Égypte est maintenant démontré. Ce sont :

1° Le schène de 17 1/2 au degré, contenant 30 stades de 525, 40 stades de 700, 60 stades de 1050 au degré.

2° Le double schène de la Thébaïde, contenant 30 diaules ou 60 schènes de 525 au degré.

DISTANCES.	SCHÈNES		DIAULES.	STADES		
	DOUBLES.	SIMPLES.		DE 30 AU SCHÈNE OU DE 525.	DE 40 AU SCHÈNE OU DE 700.	DE 60 AU SCHÈNE OU DE 1050.
De Péluse au sommet du Delta.	12 $\frac{1}{2}$	*25*	375	*750*	1000	*1500*
Du Delta à Thèbes..........	40 $\frac{1}{2}$	*81*	1215	2430	3240	*4860*
De Thèbes à Éléphantine.....	13 $\frac{2}{3}$	27 $\frac{1}{3}$	410	*820*	1093 $\frac{1}{3}$	1640
Totaux..............	66 $\frac{2}{3}$	133 $\frac{1}{3}$	*2000*	4000	*5333* $\frac{1}{3}$	8000

C'est sous la plupart de ces formes que je vais retrouver la longueur de l'Égypte dans les différents siècles.

1° TROISIÈME SIÈCLE AVANT L'ÈRE VULGAIRE.

Ératosthène, selon Strabon, comptait pour la longueur de l'Égypte, depuis Syène jusqu'à la mer, 5300 stades : Χιλίους δὲ διακοσίους τοὺς ἐπὶ τὸν ἐλάτλω τὸν κατὰ Συήνην, πεντακισχιλίους δὲ ἄλλους καὶ τριακοσίους ἐπὶ τὴν θάλατλαν[1]. Or, on voit par le tableau précédent, que les *133 1/3* schènes valent *5333 1/3* stades de 40 au schène, employés *exclusivement* par Ératosthène. Les 5300 stades sont donc une mesure identique avec celle des 4000 ou 8000 stades. Ils proviennent du même nombre de 133 1/3 schènes qu'Ératosthène a multipliés par 40, rapport bien connu de son stade avec le schène égyptien.

Ce passage de Strabon, en donnant une preuve mathématique des rapports des trois stades de 30, de 40, et de 60 au schène, démontre, en outre, que la leçon 820 est la véritable : admettez 1800, et il en resultera 2400 stades de 700 au degré au lieu de 1093; et par suite, 6660 au lieu de 5333.

2° PREMIER SIÈCLE AVANT L'ÈRE VULGAIRE.

Juba, roi de Mauritanie, comptait, au rapport de Pline[2], 400 milles entre Éléphantine et la pointe du Delta; ce nombre dérive de 3200 stades. Or, dans Hérodote, on a pour cet intervalle 3250 stades[3], ou 406 milles en divisant 3250 par 8 à la manière de Pline. Au lieu de 406 milles, cet auteur, ou celui qu'il a copié, a compté 400 milles en nombre rond : nouvelle preuve de l'authenticité de la leçon 820 : mettez 1800, et vous aurez 4230, nombre qui ne cadrera plus avec le passage de Juba.

3° PREMIER SIÈCLE APRÈS L'ÈRE VULGAIRE.

L'historien Josèphe, dans un passage remarquable, dit que la lon-

[1] Strab. lib. XVII, p. 1134 A; cf. *supra*, p. 140, note 4. [Voyez la Géographie de Strabon traduite en français, t. V, p 308, note 1.] — [2] Juba ap. Plin. lib. V. c. IX, p. 257, t. I. — [3] *Supra*, p. 149.

gueur de l'Égypte, *depuis Péluse jusqu'à Syène, est de 2000 stades* : Τὸ μεταξὺ δὲ (*lege* μεταξύ τε) Πηλουσίου καὶ Συήνης μῆκος αὐτῆς (scil. Αἰγύπτου), σταδίων δισχιλίων[1]. Jetons les yeux sur le tableau précédent, et nous verrons que ces 2000 stades sont des *diaules* qui proviennent des 66 2/3 schènes doubles, multipliés par 30.

Ce passage, d'autant plus curieux qu'il a été tiré d'une autre source que celui d'Hérodote, prouve :

1° Que je ne m'étais pas trompé en établissant que la première distance d'Hérodote était prise de la mer à Péluse : car les 2000 diaules de Josèphe, comme les 4000 et 8000 stades, dans Hérodote, représentent l'intervalle *de Péluse à Syène ou à Éléphantine;*

2° Encore une fois, que la leçon 820, dans Hérodote, est la seule authentique; tout concourt d'ailleurs à en démontrer la certitude : il faudra donc que les éditeurs à venir s'empressent de la rendre au texte de cet auteur.

4° DEUXIÈME SIÈCLE APRÈS L'ÈRE VULGAIRE.

C'est encore le résultat de cette belle mesure qui a servi dans la construction de la carte de Ptolémée : car il est démontré par ce qui précède, que dans cette carte, les positions de Thèbes et d'Éléphantine avaient été établies d'après elle. En effet, il y a :

	Selon Hérodote.		Selon Marin de Tyr ou Ptolémée.
D'Héliopolis à Thèbes...	2430st	= 4° 38'............	4° 40'.
De Thèbes à Éléphantine.	820	= 1 34............	1 35
Totaux.......	3250	6° 12'	6° 15'

et j'ai prouvé que ces mesures coïncident absolument avec celles d'Hérodote, parce que dans les tables actuelles conservées par Ptolémée, les degrés ne sont marqués que de cinq en cinq minutes.

Cette identité, déjà si remarquable, prouve, en outre, que la mesure a été donnée à Marin de Tyr, en *degrés* et non en *stades*.

En effet, il a été démontré par M. Gossellin[2], que ce géographe et

[1] Joseph. *De Bell. Jud.* lib. IV. c. x, § 5, t. II, p. 309. — [2] *Mesures itinéraires*, p. 53.

Ptolémée après lui, ont réduit toutes les distances *exprimées en stades* sur le pied de 500 stades pour un degré[1]; mais lorsque la distance était exprimée en degrés, ils s'en sont servis sans lui faire subir aucune réduction.

Entre vingt exemples que présente la carte seule de l'Égypte, et que j'exposerai ailleurs, j'en choisirai un qui a rapport à la mesure qui m'occupe. On a vu que la distance entre Péluse et Héliopolis, comptée pour 750 ou 1500 stades, ou 25 schènes, était réellement de 1° 25′ 30″. Si donc cette distance avait été donnée *en degrés* à Marin de Tyr ou à Ptolémée, on trouverait entre les points susdits 1° 25′ sur la carte de Ptolémée; on trouve, au lieu de cela, 1° 30′[2], c'est-à-dire l'équivalent de 750 stades de 500 : donc cette distance lui a été donnée *en stades* qu'il a convertis en degrés, conformément au principe qu'il avait exclusivement adopté.

Au contraire, si les distances entre le sommet du Delta et Éléphantine lui avaient été données en *stades,* il est évident qu'il les aurait également converties en degrés, sur le pied de 500 pour un degré; les 3250 stades seraient estimés sur sa carte à 6° 30′, et les deux distances seraient distribuées ainsi :

D'Héliopolis à Thèbes......	2430 st.	= 4°	51′	36″	au lieu de	4°	40′
De Thèbes à Éléphantine....	820	= 1	38	24		1	35
Totaux...........	3250	6°	30′			6°	15′

[1] [Ceci suppose la latitude inférieure à 60°; à partir de ce parallèle, Marin comptait chaque degré de latitude pour 400 stades seulement.]

[2] [Le calcul est fondé sur les données suivantes, qui sont relevées sur la carte de Ptolémée :

	Longitude.	Latitude.
Péluse..........	63° 20′	31° 10′
Héliopolis (mérid.).	62 30	29 50
Différences......	0° 50′	1° 20′

Comme les latitudes diffèrent peu de 30°, il suffit ici de multiplier la différence des longitudes par $\frac{1}{2}\sqrt{3}$, ou par $\frac{3}{4}$ le carré de cette différence, afin de ramener approximativement l'arc du parallèle à un arc de grand cercle; on a alors le carré de la distance des deux points, ou le carré de l'hypoténuse, en ajoutant le carré de la différence des latitudes : à peu près comme dans la méthode de Ptolémée, et beaucoup plus exactement que dans celle de Marin de Tyr. (Voir ci-dessus, p. 140, note 6.)

L'exemple actuel donne ainsi

$$\tfrac{3}{4}\,50^2 + 80^2 = 8275,$$

dont la racine carrée, 90′ (= 1° 30′), représente la distance approximative des deux points, rapportée à la circonférence d'un grand cercle.]

Ce qui porterait[1] les latitudes

De Thèbes, à....	25°	18′	24″, au lieu de	25°	30′	ou mieux	25°	32′
D'Éléphantine, à..	23	40	———	23	55	———	23	56

Les latitudes de la carte de Ptolémée prouvent donc avec évidence :

1° Que la distance de Péluse à Héliopolis lui a été donnée en *stades,* qu'il a pris pour stades de 500 au degré, selon son usage;

2° Que les deux distances partielles entre Héliopolis et Éléphantine lui ont été données *en degrés,* dont il a tout simplement transporté la valeur sur sa carte : et voilà pourquoi l'intervalle des deux points s'y trouve si juste.

Ainsi, tandis qu'Hérodote, Ératosthène, Juba, Josèphe, donnent ces distances exprimées *en stades,* dans les différents modules usités en Égypte, la carte de Ptolémée offre la traduction de ces stades *en degrés :* traduction faite par les *anciens eux-mêmes,* auxquels Marin de Tyr a emprunté les éléments de sa carte; et comme ces anciens estimaient les 6500, 4333 1/3, et 3250 stades, à 6° 12′ environ, il en résulte qu'ils en connaissaient le module à 1050, 700, 525 par degré : de manière que la comparaison seule des latitudes de Ptolémée avec les mesures d'Hérodote, *abstraction faite de toute application au terrain*, prouve *mathématiquement* que les stades de l'Égypte étaient réellement regardés comme étant de 525, 700, 1050 au degré.

Je dirai ailleurs comment ces belles mesures, par leur exactitude même, ont induit toute l'école d'Alexandrie à croire que le Nil coule dans le sens du méridien[2], tandis que la véritable direction de ce fleuve était parfaitement connue des anciens observateurs, auxquels on doit les opérations dont j'ai présenté les curieux résultats.

[1] [Dans ce calcul, l'auteur suppose implicitement que les trois villes sont sensiblement sous le même méridien :

Latitude d'Héliopolis (suivant Ptolémée)....	30°	10′	00″		30° 10′
Retranchez........................	4°	50′	36″	au lieu de	4° 40′
Reste pour la latitude de Thèbes..........	25	18	24	....	25 30
Retranchez encore..................	1°	38′	24″	....	1° 35′
Reste la latitude d'Éléphantine............	23	40	00	au lieu de	23 55.]

[2] [Voir la Géogr. de Strab. trad. en français, t. V, p. 317, note 1, et p. 419, note 1.]

Je me borne maintenant à dire que les dimensions données à l'Égypte par Hérodote, démontrent qu'au temps de cet historien, le système métrique de l'Égypte était conforme à celui dont j'ai exposé les bases, et qu'il avait pour fondement les mêmes mesures élémentaires. Cela est si vrai, qu'indépendamment de toutes les preuves qui ont servi à l'établir, et en supposant que l'on ne connaisse *a priori* ni son rapport avec le système romain, ni l'étalon de la coudée, on pourrait le reproduire à moins de *deux millimètres* près pour la coudée, au moyen des seules distances que donne Hérodote, comparées aux observations modernes. En voici la preuve :

Ces observations donnent, entre Péluse et Éléphantine, 7°.38′ 35″. Or, le degré moyen de la haute Égypte étant de 110 775 mètres[1], les 7° 38′ 35″ représentent 846 659 mètres.

Pour retrouver les mesures égyptiennes, je ne ferai que diviser ce nombre de mètres par 4000, 5333 1/3, 8000, 2000, j'aurai :

		Notre module est	Différence.
Stade de 30 au schène.....	211,66	211,00	0m,66
—— de 40.............	158,74	158,25	0, 49
—— de 60.............	105,83	105,50	0, 33
Diaule.................	423,33	422,00	1, 33
Coudée.................	0,5292....	0,5275.....	0, 0017
Pied...................	0,3528....	0.3517.....	0, 0011

Je ne crains pas d'affirmer que la géographie d'aucune contrée n'offre l'exemple d'une semblable exactitude.

L'examen que je viens de faire des mesures d'Hérodote est bien propre à augmenter l'étonnement que nous avait causé l'exactitude que les Égyptiens ont mise dans la mesure du degré. Pour obtenir cette mesure, il suffisait de deux latitudes observées et d'une opération géodésique, et cela est déjà beaucoup; mais pour connaître la longueur de l'Égypte en ligne droite, depuis Péluse jusqu'à Héliopolis et d'Héliopolis à Syène, lieux qui ne sont pas sous le même méridien, il était encore nécessaire de connaître la différence en longitude

[1] [Ci-dessus, p. 128.]

de ces trois points, et cette opération est encore plus difficile que les deux autres.

Ptolémée avait une idée du procédé [1], qu'il aura puisé à quelque ancienne source; car il est fort douteux qu'il ait su le mettre en pratique avec exactitude, quoi qu'il en dise [2]. Mais, quant aux anciens observateurs, qui pourrait maintenant douter qu'ils n'aient connu les moyens de faire toutes ces opérations, avec une précision qui le cède de bien peu à celle qu'y mettraient les modernes?

CHAPITRE II.

MESURES DU LITTORAL DE L'ÉGYPTE.

TEXTE D'HÉRODOTE [3].

Αὐτῆς δὲ τῆς Αἰγύπτου ἐπὶ μῆκος τὸ παρὰ θάλασσαν, ἑξήκοντα σχοῖνοι κατὰ ἡμέες διαιρέομεν εἶναι Αἴγυπτον ἀπὸ τοῦ Πλινθινήτεω κόλπου μέχρι Σερβωνίδος λίμνης· παρ' ἣν τὸ Κάσιον ὄρος τείνει. Ταύτης ὦν οἱ ἑξήκοντα σχοῖνοί εἰσι· — οὕτω ἂν εἴησαν Αἰγύπτου στάδιοι ἑξακόσιοι καὶ τρισχίλιοι τὸ παρὰ θάλασσαν [4].

La côte de l'Égypte a 60 schènes de longueur, à la prendre selon les bornes que nous lui donnons, depuis le golfe Plinthinète, jusqu'au lac Sirbon, près duquel le mont Casius s'avance dans la mer [5]. L'Égypte a donc 60

[1] Ptolem. *Geogr.* lib. I, c. III.

[2] Delambre, *Astronom. théor. et pratique*, t. III, p. 515.

[3] Voyez la carte du Delta.

[4] Herodot. II, 6.

[5] M. Larcher traduit : *près duquel s'étend le mont Casius* [a]. Mais c'est plutôt le lac qui s'étend le long de la montagne, que la montagne le long du lac. Le traducteur n'a point fait attention au sens du mot *τείνει*, qu'Hérodote explique dans un endroit exactement parallèle : *παρ' ἣν δὴ τὸ Κάσιον ὄρος τείνει ἐς θάλασσαν* [b], où M. Larcher traduit : *près duquel le mont Casius s'étend jusque dans la mer* [c]. Il faut dans les deux endroits : *s'avance dans la mer*. Τείνειν, expliqué par Hérodote lui-même, signifie *τείνειν ἐς θάλασσαν*, et a le même sens que *ἀνατείνειν*, qui est le mot propre pour désigner qu'*un cap élevé s'avance dans la mer*. Ainsi Ἀκάμας ἐστὶν ἄκρα — κείμενος — ἀνατείνων δὲ πρὸς Ἄρκτους [d] — Ἀνατεταμένη ἄκρα [e] — πόλις ἐπὶ ὄρους ἱδρυμένη πολὺ πρὸς μεσημβρίαν ἀνατείνουσα [f] — πελάγιον ἀκρωτήριον ἐπὶ τ̄ σταδίους ἀνατεῖνον [g] — ἔχει πέτρας εἰς ὕψος ἀνατεινούσας στάδια ἑπτακαίδεκα [h], etc.

[a] Trad. d'Hérod. t. II, p. 5. — [b] Herod. III, 5. — [c] Trad. d'Hérod. t. III, p. 5. — [d] Strab. lib XV, p. 1000, C. — [e] *Id.* lib. XII, p. 820, C. — [f] *Id.* lib. XIV, p. 967, C. — [g] *Id.* lib. VI, p. 436, A. — [h] Diod. Sic. lib. II, p. 71, D, ed. Rhod.

schènes. — Ainsi il en résulterait que la côte de l'Égypte aurait 3600 stades[1].

L'une des deux extrémités de cette mesure n'est point incertaine; c'est le monticule dont la position actuelle est bien connue, et qui,

[1] Les mots Αἰγύπτου στάδιοι, et dans un autre endroit[a] στάδιοι Αἰγύπτου font une difficulté importante, contre laquelle les critiques ont échoué ou qu'ils ont éludée. Laurent Valla, qui les a bien entendus dans le premier passage, traduit dans le second *Ægyptia stadia;* et M. Larcher, à sa suite, met en note *stades d'Égypte*[b]. Il résulterait de cette interprétation, que l'historien reconnaissait les stades dans lesquels les distances lui étaient données, pour des stades égyptiens; et cela est décidément contraire à ce qu'on voit quelques lignes plus bas, où Hérodote, comparant les 1500 stades compris entre Héliopolis et Péluse avec les 1485 stades compris entre Pise et Athènes, en conclut que la distance des deux villes est à peu près la même; ce qui prouve, comme d'Anville l'a remarqué[c], qu'il regardait les stades des deux distances comme étant des stades de même nature, c'est-à-dire des stades grecs. Ainsi, les mots *stades d'Égypte* mettraient décidément Hérodote en contradiction avec lui-même. Heureusement cette contradiction n'existe point dans le texte; et encore ici les traducteurs lui font dire autre chose que ce qu'il dit. Rappelons les passages : l'un porte Οὕτω ἂν εἴησαν Αἰγύπτου στάδιοι ἑξακόσιοι καὶ τρισχίλιοι τὸ ϖαρὰ θάλασσαν....... l'autre Οὗτοι συντεθειμένοι στάδιοι Αἰγύπτου, τὸ μὲν ϖαρὰ θάλασσαν.....

Je ferai observer que στάδιοι Αἰγύπτου, signifiant *stades d'Égypte,* ne serait point grec[d] : c'est l'adjectif qui s'emploie en pareil cas. Ainsi Hérodote dit σχοῖνος μέτρον ἐὼν Αἰγύπτιον, et non Αἰγύπτου[e] : ailleurs ϖῆχυς Αἰγύπτιος — Σάμιος, et non Αἰγύπτου-Σάμου[f]. On aurait dû, en outre, apercevoir la vraie syntaxe de cette phrase, qui est tout autre qu'on ne l'a cru : car le mot Αἰγύπτου dépend, dans les deux cas, de τὸ ϖαρὰ θάλασσαν, par une sorte d'inversion très-fréquente, avec l'ellipse de μέρος. Ainsi, dans Hérodote, Τῆς γὰρ Ἀραβίης τὸ ϖαρὰ θάλασσαν Σύριοι νέμονται[g]. — Τῆς Συρίης οἰκέουσι τὸ ϖαρὰ θάλασσαν[h]. — Τοῦ ϖόδες ϖέντε καὶ ἑβδομήκοντά εἰσι τὸ μῆκος. — Τῆς τὸ ϖερίμετρον στάδιοι εἰσὶν εἴκοσι[i]. — Τοῦ τὸ μὲν μῆκος εἰσὶ στάδιοι[j] — Εἰσὶ δὲ οὗτοι στάδιοι ἕξ τε καὶ τριήκοντα τοῦ ἰσθμοῦ[k], où le génitif τοῦ ἰσθμοῦ est gouverné par εὖρος sous-entendu. Dans ces divers exemples, le génitif dépend du nominatif placé après, savoir : Τὸ ϖαρὰ θάλασσαν — τὸ ϖερίμετρον — τὸ μῆκος. D'autres exemples d'Hérodote sont encore plus décisifs : Τῆς τὸ ϖερίμετρον στάδιοι εἰσί... ἴσοι καὶ αὐτῆς Αἰγύπτου τὸ ϖαρὰ θάλασσαν[l] — Λέγοντες τὸ ϖαρὰ θάλασσαν εἶναι αὐτῆς[m], où le génitif placé tantôt avant, tantôt après, est gouverné par τὸ ϖαρὰ θάλασσαν.

Au reste, ce genre de phrases n'est

[a] Herod. II, 9. — [b] Trad. d'Hérod. t. II, p. 8, note *a*. — [c] D'Anville, *Mém. sur l'Égypte,* p. 14. — [d] Dans Hermogènes σχοῖνος Αἰγύπτιον μέτρον (Hermog. ϖερὶ μεθόδου δεινότ., § 2, p. 406, ed. Port.). Son commentateur, Grégoire de Corinthe, fait un solécisme en disant σχοῖνος Αἰγύπτου. (Grég. Cor. *Comm. in Hermog. ap. Orat. græcos,* ed. Reisk. t. VIII, p. 888.) — [e] Herod. II, 6. — [f] *Id.* II, 168. — [g] Herod. II, 12. — [h] *Id.* VII, 89. — [i] *Id.* II, 15. — [j] *Id.* IV, 85. — [k] *Id.* VI, 36. — [l] *Id.* II, 149. — [m] *Id.* II, 15.

située à la limite orientale de l'Égypte, dans les anciens temps[1], en avait reçu le nom de *mont Casius*[2].

L'autre extrémité est moins précisément déterminée. On peut cependant la fixer avec une approximation suffisante, au moyen de la position de *Plinthine,* qui, placée à l'entrée du golfe de son nom, est certainement le point auquel cette distance s'arrêtait du côté de l'occident[3].

La position de Plinthine répond, à très-peu près, à celle de Taposiris; seulement, l'une était sur le bord de la mer, et l'autre un peu dans l'intérieur[4]. D'une autre part, la position de Taposiris est déter-

point particulier à Hérodote. Une foule de passages d'autres auteurs prouvent encore que dans celui d'Hérodote, qui nous occupe, *Αἰγύπτου* est gouverné par *τὸ παρὰ θάλασσαν*, Exemple: *Τῆς δ'Αἰγύπτου τὸ παρὰ θάλασσαν*[a] — *Καὶ τῆς ἠπείρου τὰ παρὰ θάλασσαν μέρη κατεστρέψατο*[b], et sans l'inversion *Τὰ παρὰ θάλασσαν Αἰγύπτου*[c]. Je finirai par une phrase analogue tirée de Thucydide: *Τοῦ τε γὰρ Φαληρικοῦ τείχους στάδιοι ἦσαν πέντε καὶ τριάκοντα πρὸς τὸν κύκλον τοῦ ἄστεως, καὶ αὐτοῦ τοῦ κύκλου τὸ φυλασσόμενον τρεῖς καὶ τετταράκοντα*[d], où le génitif *τοῦ Φαληρικοῦ τείχους*, de même que *αὐτοῦ τοῦ κύκλου* est régi par *τὸ φυλασσόμενον*; en sorte que la construction pleine de cette phrase est *Στάδιοι γὰρ πέντε καὶ τρίακοντα ἦσαν τὸ φυλασσόμενον τοῦ Φαληρικοῦ τείχους* (*ἀνελθόντος*) *πρὸς τὸν κύκλον τοῦ ἄστεως, καὶ τρεῖς καὶ τεσσαράκοντα* (*στάδιοι ἦσαν τὸ φυλασσόμενον*) *τοῦ αὐτοῦ κύκλου*. Aussi la construction de la première phrase d'Hérodote est *Οὕτω στάδιοι ἑξακόσιοι τρισχίλιοι ἂν εἴησαν τὸ παρὰ θάλασσαν Αἰγύπτου*. Quant à la seconde, il faut changer la ponctuation du premier membre, et lire *Οὗτοι συντεθειμένοι στάδιοι, Αἰγύπτου τὸ μὲν παρὰ θάλασσαν, ἤδη μοι. κ. τ. λ.* Il est donc prouvé qu'Hérodote n'a point dit *stades d'Égypte*: c'est ce qu'il importait de démontrer.

[1] Herodot. II, 158.

[2] *Cassi, i. e. Terminalis,* Bochart, *Geogr. sacra,* part. I, lib. IV, c. XXXII.

[3] Josèphe compte 3600 stades ou 60 schènes entre Plinthine et Péluse: *Ὅ τε ἀπὸ τῆς Πλινθίνης ἀνάπλους* (*lego παράπλους*) *εἰς τὸ Πηλούσιον σταδίων τρισχιλίων ἑξακοσίων*[e]. L'historien se trompe: il devait dire *εἰς τὸ Κάσιον ὄρος*. Malgré cette légère inadvertance, cette mesure est identique avec celle d'Hérodote. Ce passage confirme ce que j'ai dit, que la ville de Plinthine est le point du golfe Plinthinète auquel la distance est rapportée dans Hérodote.

[4] Strab. lib. XVII, p. 1150, C; cf. d'Anville, *Mém. sur l'Égypte,* p. 63, 64.

[a] Strab. lib. XVII, p. 1134, C. [Le texte véritable est *τὸ περὶ θ.*] — [b] Diod. Sicul. lib. I, c. LV. — [c] *Scylac. Peripl.* p. 43, t. I, *Geogr. min.* — [d] Thucyd. II, 13. — [e] Joseph. *de Bello Jud.* lib. IV, c. X, § 5, t. II, p. 309, ed. Hudson.

minée par la Table de Peutinger, qui la met à 25 milles d'Alexandrie[1]. Que ce soient des milles romains ou des milles égyptiens, peu importe, puisqu'il n'en résulte qu'une différence de 1′ 35″. Ainsi, on peut être sûr d'avoir la situation de Plinthine et de Taposiris à environ 2′ ou 2/3 de lieue près.

On compte entre le mont Casius et la position de Plinthine, telle qu'on vient de la fixer, *en suivant la côte du Delta* sur la carte de M. le Père. .	3°	40′	0″
Les 60 schènes d'Hérodote font.	3	25	43
Différence.	0°	14′	17″

Ainsi la mesure d'Hérodote se trouve trop courte de $\frac{1}{17}$ à peu près. Cette différence est trop grande, et ne cadre nullement avec l'exactitude des mesures analysées dans le chapitre précédent; elle tient à une cause qui se découvrira d'elle-même dans l'examen du passage suivant :

Εἰ ὦν βουλόμεθα γνώμῃσι τῇσι Ἰώνων χρᾶσθαι περὶ Αἰγύπτου, οἵ φασι τὸ Δέλτα μοῦνον εἶναι Αἴγυπτον, ἀπὸ Περσέως[2] καλεομένης σκοπιῆς, λέγοντες τὸ παρὰ θάλασσαν εἶναι αὐτῆς, μέχρι ταριχηΐων τῶν Πηλουσιακῶν, τῇ δὲ τεσσαράκοντά εἰσι σχοῖνοι[3].

Les Ioniens ont une opinion particulière sur ce qui concerne l'Égypte : ils prétendent qu'on ne doit donner ce nom qu'au seul Delta, depuis ce qu'on appelle la *Vigie de Persée,* le long du rivage, jusqu'aux *Tarichées de Péluse,* l'espace de 40 schènes.

Les points de départ sont encore ici très-faciles à déterminer : car il est évident que la largeur du Delta ne peut être prise qu'entre les deux bouches Pélusiaque et Canopique, comme le prouve d'ailleurs la suite de l'opinion des Ioniens.

Donc le premier point, appelé *Tarichées de Péluse,* ne peut être qu'un lieu situé à la bouche Pélusiaque.

Il s'ensuit encore que la *Vigie de Persée* doit avoir été un lieu d'ob-

[1] *Tab. Peuting.* segm. IX, D. [Voir la traduction de Strabon, p. 352, note 2.]

[2] *Vel* Περσέος. Cf. Werfer *in Actis philolog. Monacens.* t. I, fasc. 1, p. 85.

[3] Herodot. II, 15. Il paraît qu'il y avait des tours d'observation à chacune des embouchures principales du Nil[a].

[a] Diodor. Sicul. lib. XV, c. XLII.

servation placé à la bouche Canopique, pour surveiller les bâtiments à leur entrée et à leur sortie, ou pour percevoir un péage. Strabon, il est vrai, place cette vigie entre les bouches Bolbitine et Sébennytique [1]; mais ce point, tombant à peu près aux 2/3 du Delta, n'a conséquemment jamais pu être mis en opposition avec Péluse pour former l'estimation de la largeur de ce triangle [2]. Il faut donc nécessairement que Strabon ait voulu parler d'une autre vigie que celle d'Hérodote, ou qu'il se soit mépris sur le véritable nom de celle qu'il avait en vue.

Quoi qu'il en soit, la mesure étant prise entre les deux bouches du Nil, il faudrait, pour pouvoir appliquer les 40 schènes à la carte d'Égypte, connaître la position de la bouche Canopique. Malheureusement, l'emplacement de cette bouche est assez difficile à déterminer : car les savants français n'ont pu en reconnaître les vestiges [3]; en sorte que c'est encore aux anciens qu'il faut recourir pour la fixer au moins approximativement.

Il est reconnu que Canope occupait une partie du plateau terminé par le Château d'Aboukir; la position de cette ancienne ville est fixée, par Strabon et Aristide [4], à 120 stades du Phare. En mesurant sur la carte, depuis l'Heptastade jusqu'aux ruines de Canope, on trouve 19300 mètres, ou environ 122 stades de 40 au schène, ou *12 milles égyptiens*, ce qui concourt parfaitement avec les témoignages de saint Épiphane [5] et d'Ammien Marcellin, qui comptent le même nombre de milles entre les deux points [6].

[1] Strab. lib. XVII, p. 1153 C. [Voyez la traduction de Strabon, p. 363, note 2.]

[2] Rennell's *Geogr. syst. of Herod.* p. 522; Larcher, *Trad. d'Hérod.* t. VIII, p. 184

[3] Lancret et Jomard, *Sur la bouche Canopique*, p. 250-254, t. I, partie moderne de la grande Description de l'Égypte.

[4] Strab. lib. XVII, p. 1152, C; *Aristid. in Ægyptio*, p. 360; *Eustath. in Dionys. Perieg.* v. 13.

[5] S. Epiphan. *in Ancorat.* t. II, p. 109, C. Κάνωβός τε ὁ Μενελάου κυβερνήτης καὶ ἡ τούτου γυνὴ Μενουθὶς (*sic legit Berkel. in Steph. Byz.* p. 551, n°. 18) ἐν Ἀλεξανδρείᾳ τεθαμμένοι τιμῶνται πρὸς τῇ ὀχθῇ τῆς θαλάσσης, ἀπὸ δεκαδύο σημείων διεστῶτες.

[6] Amm. Marcel. lib. XXII, p. 234, l. 35. Vales. ed. 1636. Pline compte également 12 milles entre Alexandrie et la

CARTE DE LA BASSE ÉGYPTE COMPARÉE.



Dans un autre endroit, Strabon compte, entre le Phare et la bouche Canopique, 150 stades[1]; ainsi, il met cette bouche *à 30 stades de Canope.* C'est donc à 30 stades de 40 au schène, ou à environ 3 minutes au sud-est de l'emplacement de Canope, que se trouvait cette bouche.

La mesure le long de la côte du Delta, depuis la bouche de Finéh, jusqu'à environ 3 minutes en avant du Château d'Aboukir, est de	2°	32′	00″
Les 40 schènes d'Hérodote ne produisent que	2	17	9
ce qui fait une différence de.	0°	14′	51″

à peu près *identique* à celle de la première mesure[2].

Il y a donc lieu de soupçonner la même cause d'erreur dans les deux passages.

Selon Strabon[3] et Diodore de Sicile[4], l'intervalle des deux bouches,

bouche Canopique[a]; or les passages de Strabon, d'Aristide et d'Ammien Marcellin, rapprochés de la carte, prouvent qu'ici Pline a confondu la bouche Canopique avec Canope, comme dans un autre endroit[b]. Cette confusion ne peut se méconnaître dans ce passage de saint Cyrille. *Ἀλεξάνδρεια ἀφεισήκει δὲ βραχὺ τῶν Αἰγύπτου ποταμῶν*[c]. *Ἀπὸ γὰρ τοῦ τελευταίου στόματος, ὄνομα δ' αὐτῷ τὸ Ἡρακλεῖον, διίσταται πρὸς ἑσπερὰν σταδίοις τάχα που τὸν ἀριθμὸν ὀγδοήκοντα*[d]. On voit que saint Cyrille compte à peu près *80 stades* entre Alexandrie et la bouche Canopique. Mais il est évident qu'il faut lire *180 stades;* car 120 stades de 40 au schène valent *180 stades* de 60, module que nous verrons plusieurs fois employé dans les environs d'Alexandrie. Saint Cyrille a pris la bouche Canopique pour Canope.

[1] Strab. lib. XVII, p. 1140, B. — A ce témoignage revient évidemment celui où l'auteur du Périple de Scylax dit : Ἐκ Θωνίδος *πλουσῶν εἰς Φάρον, νῆσον ἔρημον, εὐλίμενος δὲ καὶ ἄνυδρος, στάδια ρν*: « De *Thonis* jusqu'à *Pharos,* île déserte, la navigation le long d'une côte sans eau, mais offrant un bon port, est de *150 stades*[e]. » En effet, on sait par Diodore, que *Thonis,* située à la *bouche Conopique,* était l'*emporium* de l'Égypte sur ce point[f], avant la fondation de Canope et d'Alexandrie. Cette ville, qui paraît avoir pris son nom d'un personnage nommé Thonis, jadis préposé à la garde de la bouche Canopique[g], était absolument ruinée au temps de Strabon[h]. Elle fut remplacée, à peu de distance, par Canope, dont l'existence est postérieure à Hérodote et à l'auteur auquel le compilateur du Périple de Scylax a emprunté ce qui concerne la côte d'Égypte. [Voyez la Géographie de Strabon traduite en français, t. V, p. 358, note 2.]

[2] *Supra,* p. 160.

[3] Strab. lib. XVII, p. 1135, A; 1140, B. [Voyez la traduction citée, p. 311, note 3.]

[4] Diod. Sic. lib. I, § 34, p. 40, édition Wess.

[a] Plin. V, 10, p. 258, t. I. — [b] *Infra,* p. 164. — [c] *Scilicet* Νείλου *στομάτων.* — [d] S. Cyrill. *in Esaïam,* t. II, p. 274. — [e] *Scyl. Peripl.* p. 105, ed. Gronov. — [f] Diod. Sicul. lib. I, § 19, p. 23, ed. Wessel. — [g] Herodot. II, 113. — [h] Strab. lib. XVII, p. 1152, B.

le long de la côte, est de 1300 stades [de 30 au schène], ou 43 1/3 schènes, lesquels valent 2° 28′ 35″; c'est environ 3′ de moins que les 2° 32′ donnés par la carte; mais on peut en rejeter une partie sur le nombre rond 1300, au lieu de 1330 qui représentent juste 2° 32′.

Cette mesure de 1300 stades remonte à une source ancienne. La description de la côte d'Égypte, dans le périple de Scylax, appartient à une époque assez reculée[1], car on y trouve le *Phare;* mais il n'y est pas question d'*Alexandrie*. Canope y est représentée comme une île ou une presqu'île *inhabitée;* l'ancienne ville de *Thonis* y est donnée comme existante[2]; enfin, de même que dans Hérodote, *Plinthine* s'y rencontre, mais on n'y parle point de *Taposiris*. Tout prouve donc que ces passages sont antérieurs à la fondation d'Alexandrie, de Canope et de Taposiris. Or, on y voit que de la bouche Pélusiaque à la bouche Canopique on compte [1300 stades[3], pourvu qu'au lieu de $\overline{\psi\tau}$, leçon évidemment fautive, on lise $\overline{\alpha\tau}$][4].

Cette même mesure est entrée dans les combinaisons d'Ératosthène et de Marin de Tyr, mais présentée diversement, selon la méthode particulière à chacun d'eux.

Ératosthène l'a reçue dans son système des longitudes[5]; mais, ignorant le module auquel elle était rapportée, il l'a supposée expri-

[1] Sainte-Croix, *Acad. des inscr.* t. XLII, p. 356.

[2] *Supra*, p. 161, note 1.

[3] Τὸ δὲ Κανωπικὸν στόμα ὁρίζει Ἀσίαν καὶ Λιβύην. Παράπλους δὲ ἐστιν Αἰγύπτου ἀπὸ Πηλουσίου στάδια στόματος $\overline{\psi\tau}$ [*lisez* $\overline{\alpha\tau}$]. . . . . ἐπὶ δὲ τῷ στόματι Κανωπικῷ ἐστὶ νῆσος ἐρήμη, ᾗ ὄνομα Κάνωπος. «La bouche Canopique sert de limite entre l'Asie et la Lybie; le paraple de l'Égypte, depuis la bouche Pélusiaque, est de 1300 stades; près de la bouche Canopique est une île déserte nommée Canope[a].»

[4] [Vossius avait proposé $\overline{\psi\pi}$, 780, nombre inadmissible: car il est en contradiction avec tous les autres. Au reste, rien n'est plus commun que le changement en φ ou ψ, de la sigle du nombre *mille*, $\overline{\alpha}$, à cause du long appendice qu'elle porte dans les manuscrits. — Je remarquerai que M. E. Miller, parmi les variantes du Périple de Scylax qu'il a ajoutées à son édition du Périple de Marcien d'Héraclée (Paris, 1839), adopte aussi la leçon $\overline{\alpha\tau}$, rejetant ainsi la conjecture $\overline{\psi\pi}$ et une autre leçon ͵βτ qui n'est pas mentionnée ici.]

[5] Eratosth. *ap. Strab.* lib. I, p. 112, B.

[a] *Scyl. Peripl.* p. 43, 44, t. 1; *Geogr. antiq. ed. J. Gronov.* p. 104.

mée en stades de 700, selon son usage, et valant 1° 51′ 22″, intervalle qu'il a cru celui des méridiens des deux bouches : la différence réelle en longitude est de 2° 24′; ainsi, il s'est trompé de 33′ environ sur la longitude de la bouche Pélusiaque. Mais, comme il savait que les 1300 stades sont la mesure du littoral du Delta, il s'ensuit qu'il croyait que la base de ce Delta se dirigeait de l'ouest à l'est, puisqu'il prenait la mesure dans le sens des parallèles à l'équateur. Cette fausse opinion a influé sur la carte de Ptolémée, ainsi que je le dirai dans peu.

Dans les dimensions que présente la carte de Ptolémée, pour l'intervalle des deux bouches Canopique et Pélusiaque, et des deux villes de Canope et de Péluse, on reconnaît une nouvelle preuve de ce que j'ai dit et prouvé plus haut, savoir : toutes les fois que Marin de Tyr et Ptolémée ont reçu une distance (relative à l'Égypte) *exprimée en degrés*[1], ils l'ont représentée fidèlement : en sorte que si elle était juste dans l'origine, leur carte la conserve dans toute son exactitude, sauf l'emploi qu'il leur plaît d'en faire, ou la direction qu'ils jugent à propos de lui donner.

L'intervalle en longitude, entre les bouches, selon les modernes, est de		2° 24′
Or, dans les tables de Ptolémée, on a :		
Bouche Pélusiaque, longitude	63° 15′ [2]	
——— Canopique, longitude	60 50 [3]	
Différence		2° 25′

[1] *Supra*, p. 152, 153.

[2] Ptol. *Geogr.* p. 116, ed. Bert. et 103, ed. Mercator.

[3] C'est la leçon du texte grec. La version latine et le manuscrit Coislin donnent 60° 55′. Mais il est facile de voir que la première leçon est la bonne :

	Longitude.	Latitude.
Bouche Canopique	60° 50′	31° 5′
Alexandrie	60 30	31 0
Différences	0° 20′	0° 5′

[L'angle de 20′ est trop petit pour que l'on puisse appliquer les formules de la page 144 (note 6). Les méthodes de la page 157 (note 2) sont ici d'autant plus admissibles qu'il s'agit de données empruntées à la carte de Ptolémée. On obtient exactement par la première, 300 pour le carré de l'arc de grand cercle correspondant à la différence des longitudes, et 325 pour le carré de l'hypoténuse, nombre qui dépasse d'une seule unité le carré de 18.]

Or, les 18′ du résultat valent 150 stades

La carte de Ptolémée offre donc ici le même résultat que la carte moderne. On va voir maintenant que par l'emploi fictif d'une mesure juste, il va se tromper de 8′ sur la longitude de Péluse, bien qu'ayant été exact pour celle de la bouche Pélusiaque.

On a vu que l'intervalle, le long de la côte du Delta, entre les deux bouches, est de 2° 32′, valant 1330 stades, représentés en nombre rond par les 1300 stades de Strabon et Diodore; ajoutez ici 23 stades pour les 3′ qui séparent de Canope la bouche Canopique, et vous aurez 1353 stades (= 2° 35′), qui sont la mesure juste, et qui répondent presque exactement aux 1360 que Pline compte entre ces points [1].

Si cet intervalle de 1360 stades avait été *donné en stades* à Marin ou à Ptolémée, ils en auraient conclu 2° 43′, et cette évaluation se retrouverait sur la carte de Ptolémée : or voici celle qu'elle présente.

Longitude de Péluse................	63°	20′	Différence... 2° 35′
——— de Canope...............	60	45	

Ces 2° 35′ sont juste la mesure *le long du Delta;* donc cette mesure leur a été donnée, comme l'autre, *en degrés;* mais, comme ils l'ont crue prise dans le sens des longitudes, ils ont mis les 2° 35′ d'intervalle entre la longitude des deux villes; et Péluse a été reculée ainsi de 8′ trop à l'orient. Je dirai bientôt pourquoi elle a été portée trop au nord de 8′ environ [2].

Quoi qu'il en soit, ce qui précède suffit déjà pour faire soupçonner en quoi consiste l'erreur d'Hérodote; mais, avant d'en expliquer la cause, il faut achever de concilier des mesures qu'on n'a jamais pu réussir à accorder.

de 500 [a]. Strabon a compté 150 stades de 700 entre les deux points. Les deux renseignements sont les mêmes.

[1] Selon Pline, l'intervalle entre les deux bouches est de *170 milles* = 1360 stades [b], ou 60 stades de plus que les 1300 comptés par Diodore, mais seulement 7 de plus que ce que donne la carte entre Canope et Péluse. Je pense donc qu'ici, comme dans l'endroit déjà signalé [c], Pline a confondu la *bouche Canopique* avec *Canope*.

[2] *Infra*, p. 176 et 177.

[a] *Supra*, p. 165. — [b] Plin. V, 9, p. 253, t. I. — [c] *Supra*, p. 160, note 6.

1° Du mont Casius à Péluse, selon Strabon, 300 stades, valant 10 schènes[1] ou 40 milles, comme on le trouve dans l'Itinéraire d'Antonin[2], ci..............................	10 schènes.	
2° De Péluse à Canope, selon Strabon et Diodore, 1323 stades [de 30 au schène], valant....................	$44\frac{1}{10}$	
ou, selon Pline, 1360 stades =.....................		$45\frac{1}{3}$
3° De Canope à Alexandrie, 120 stades de 40 au schène, valant......................................	3	
4° D'Alexandrie à Taposiris ou Plinthine, 25 milles selon la Table de Peutinger, valant......................	$6\frac{1}{4}$	
Total..................................	$63\frac{7}{20}$ ou	$64\frac{7}{12}$

Ainsi, en combinant les données les plus différentes, on arrive toujours à trouver pour les deux distances 63 ou 64 schènes, 44 ou 45 schènes. On a vu que l'intervalle compris entre les points susdits est de[3]....... 3° 40′

Les $63\frac{7}{20}$ schènes, valant 1900 [$\frac{1}{2}$] stades, représentent....	3	37	12″
Différence..............................		2′	48″
Les $64\frac{7}{12}$ schènes, ou 1937 [$\frac{1}{2}$] stades, valent...........	3°	41′	26″

Je crois que ce dernier nombre représente la véritable mesure, parce qu'il revient très-bien aux 2000 stades que Diodore compte en nombre rond pour le littoral de l'Égypte[4].

Venons maintenant à l'erreur d'Hérodote. Il est évident, d'après tout ce que je viens de dire, qu'au lieu de 40 et 60 schènes, c'est 45 et 64 schènes que son texte devrait offrir. Quant à la cause de cette erreur, elle peut s'expliquer de deux manières.

J'ai fait voir que les deux mesures d'Hérodote sont en défaut de la même quantité :

En effet, de Péluse à la bouche Canopique, la carte donne..	2°	32′[5]	
Les 40 schènes valent..............................	2	17	9″
Différence..............................	0°	14′	51″

[1] Cf. d'Anville, *Sur l'Égypte*, p. 11; Larcher, *Sur Hérod.* t. II, p. 172; Rennell, p. 522; Schlichtorst, *Geogr. Herod.* §§ 10 à 14; Strab. lib. XVII, p. 1100, C.

[2] *Itiner. Veter.* p. 152.

[3] *Supra*, p. 159.

[4] Diod. Sic. lib. I, § 31, p. 36, ed. Wess.

[5] *Supra*, p. 161.

Du mont Casius à Plinthine, on trouve sur la carte........	3°	40'[1]	00"
Les 60 schènes valent..............................	3	25	43"
Différence..............................	0°	14'	17"

Il s'ensuit que l'erreur est commune pour les deux mesures. Elle appartient primitivement à la mesure du littoral du Delta. En voici la preuve :

Si des 3° 40' qui représentent la mesure totale du mont Casius à Plinthine, ci..	3° 40' 00"
vous retranchez 2° 32' pour le littoral du Delta, entre les bouches, ci.	2 32 00
il restera pour les deux mesures, du mont Casius à Péluse, et de la bouche Canopique à Plinthine..........................	1° 8' 00
Hérodote compte pour ces deux mesures, 60 — 40 = 20 schènes, valant..	1° 8' 34"

Ainsi, il est certain que l'erreur appartient tout entière à la mesure de la base du Delta; dès lors il se présente deux explications :

1° Les Ioniens, dont Hérodote rapporte l'opinion, en parlant de la largeur du Delta, ont pu se tromper sur sa dimension, en faisant l'intervalle des deux bouches égal à 40 schènes. Hérodote, ayant appris d'une autre source que le littoral entier de l'Égypte surpassait de 20 schènes celui du Delta, n'aura fait qu'ajouter les 20 schènes aux 40; et c'est ainsi que d'une première erreur il en sera résulté deux.

2° Les grandes mesures analysées dans le chapitre précédent, la mesure du degré prise avec tant d'exactitude, tout annonce des opérations géodésiques extrêmement précises, bien antérieures au temps d'Hérodote; et il sera rendu probable, dans un autre ouvrage, qu'elles remontent à dix-huit ou vingt siècles avant l'ère vulgaire[2]. Il se peut que la mesure du Delta, conservée par Hérodote, appartienne comme les autres à cette époque reculée; et, dans ce cas, pourrait-on s'étonner que dans l'intervalle écoulé jusqu'aux temps des Ptolémées, les atterrissements du Nil aient agrandi le littoral du Delta d'environ

[1] *Supra*, p. 159.

[2] [Voyez la traduction de Strabon, t. V, p. 314, note 1. Il ne paraît pas que l'auteur ait traité ce sujet dans un ouvrage spécial.]

14′ ou 25 kilomètres. Il est vrai qu'il résulte des autres mesures, que, depuis le temps des Ptolémées, le Delta s'est agrandi tout au plus de 2 ou 3′; mais il faut observer que les atterrissements dont cette île de fleuve a été formée, n'ont pu être proportionnels au temps, et cela par des raisons d'hydrostatique et de géographie physique qu'il serait trop long d'exposer ici.

Quoi qu'il en soit de la cause de l'erreur d'Hérodote, tous les rapprochements faits dans ce chapitre ne la rendent pas moins évidente; et ils n'en démontrent pas moins que les mesures du Delta selon les anciens sont d'une extrême exactitude en mesures égyptiennes, telles que j'en ai fixé la valeur dans la première partie de mon travail. Et comme les témoignages des auteurs des différents âges reviennent tous aux mêmes mesures, ainsi qu'on l'a vu dans le chapitre précédent, on est toujours ramené à la même conséquence, c'est que le système métrique égyptien n'a pas cessé de reposer sur les mêmes bases, depuis les plus anciens temps jusqu'à l'époque de l'ère vulgaire.

CHAPITRE III.

LAC MOERIS ET ISTHME DE SUEZ.

§ I. DIMENSIONS DU LAC MOERIS.

Les deux objets que j'examinerai dans ce chapitre troisième, et qui compléteront ce que j'avais à dire de la géographie égyptienne d'Hérodote, ne sont pas de nature à offrir un parallèle aussi exact entre les mesures anciennes et la carte moderne. Je dois me borner à faire voir que les dimensions attribuées par les anciens, soit au lac Mœris, soit à l'isthme, ne sont pas, à beaucoup près, aussi inexactes et aussi exagérées qu'on l'a cru jusqu'ici; et je m'attacherai surtout à démontrer que les contradictions tant de fois reprochées aux anciens sur ces deux points remarquables, ne sont qu'apparentes, et qu'elles

tiennent à l'emploi des différents modules de mesures dont j'ai prouvé à la fois, et l'existence et le fréquent usage. Je commence par le lac Mœris.

Il n'entre point dans mon plan de rappeler les discussions nombreuses qui se sont élevées sur la vraie position du lac Mœris. Le problème est maintenant résolu. Il est certain que ce lac ne peut être que le *Birket-el-Karoun,* comme Pococke[1], Brown[2], Rennell[3] le pensent; un des membres les plus distingués de la Commission d'Égypte a détruit, dans un mémoire spécial, tous les doutes qui pouvaient exister à cet égard[4].

Ce sont les dimensions de ce lac que j'ai et que je dois avoir en vue; je veux montrer que le système métrique égyptien peut seul expliquer des difficultés relatives à cet objet, et jusqu'ici insolubles[5].

Je ferai observer d'abord que le Birket-el-Karoun, formant un bassin profondément encaissé entre des montagnes qui l'environnent de toutes parts, n'a pu, d'après cette disposition, éprouver d'autre changement dans sa grandeur, que celui qui provient de l'élévation ou de l'abaissement du niveau du Nil. Or, dans le temps de l'inondation, la circonférence de ce lac n'a pas plus de 44 lieues de 25 au degré[6]; cette dimension ne peut varier que d'une lieue ou deux en plus ou en moins, selon la hauteur du fleuve. Aussi a-t-on lieu d'être surpris des dimensions extraordinaires que lui ont données les anciens auteurs, dimensions qui vont jusqu'au double de la grandeur réelle. Comment supposer que, si bien informés sur tout le reste de l'Égypte, ils l'aient été si mal sur ce lac fameux? C'est bien ici le cas de soupçonner quelqu'une de ces confusions de mesures dont j'ai déjà signalé plusieurs exemples.

[1] Pococke's *Descript. of the East,* t. I, p. 64.

[2] Browne, *Nouveau voyage dans la haute et basse Égypte,* t. I, p. 251.

[3] Rennell's *Geog. system. of Herodot.* p. 504.

[4] Jomard, *Mémoire sur le lac Mœris,* t. I; *Antiquités, Mémoires de la Grande description de l'Égypte.*

[5] *Concerning the lake Mœris, the ancient stories are so improbable, that.....* Rennell, p. 504, note.

[6] Jomard, *Sur le lac Mœris,* p. 84, donne 20 myriametres.

Τῆς (λίμνης) τὸ περίμετρον τῆς περιόδου εἰσὶ σΊάδιοι ἑξακόσιοι καὶ τρισχίλιοι, σχοίνων ἑξήκοντα ἐόντων[1].

La circonférence de ce lac est de 3600 stades, les schènes étant au nombre de 60[2].

En prenant ces schènes comme étant de 17 1/2 au degré, ainsi que dans les autres mesures, on a, pour les 60 schènes, 84 5/7 lieues de 25 au degré, c'est-à-dire le *double* de la grandeur du Birket-el-Karoun. Il faut nécessairement que les schènes ou que les stades soient plus petits qu'on ne les a trouvés jusqu'ici. La discussion prouvera laquelle de ces hypothèses est la véritable.

Parmi les différents schènes dont Artémidore et Strabon ont trouvé l'usage établi dans diverses parties de l'Égypte, le premier a cru remarquer, entre Memphis et Thèbes, l'emploi d'un schène de *120 stades*[3]; et, d'après les paroles de Strabon, il paraît qu'Artémidore regardait ces stades comme étant de même nature que ceux des deux schènes, simple et double, composés, ainsi qu'on l'a vu, de 30 et de 60 stades de 525 au degré[4] : le nouveau schène serait donc le quadruple du schène légal, c'est-à-dire qu'il aurait 25320 mètres; qu'il serait de 4 3/8 au degré, et qu'il équivaudrait à 5 3/4, ou près de 6 lieues, de 25 au degré.

Mais je ne crains pas d'avancer que l'usage d'une semblable mesure, dans un pays aussi peu étendu que l'Égypte, est excessivement incommode, et par conséquent très-peu probable; d'ailleurs, on ne trouve dans les anciens auteurs aucun exemple de son emploi; et Strabon lui-même, qui parle des différents schènes dont il a vu l'application en remontant le Nil[5], ne dit pas un mot de celui-là. Il me paraît donc naturel d'admettre une de ces deux hypothèses : ou Strabon n'a pas bien compris la pensée d'Artémidore, ou bien, sans que ce dernier auteur s'en soit aperçu, si le schène contenait un aussi grand nombre de stades, c'est que le stade correspondant était moins étendu que les autres.

[1] Herod. II, 149.

[2] Cf. la note 3, *supra*, p. 141.

[3] Strabon, lib. XVII, p. 1156, B. Ἀπὸ μὲν γὰρ Μέμφεως μέχρι Θηβαΐδος τὴν σχοῖνον ἑκάσΊην φησὶν εἶναι σΊαδίων ἑκατὸν εἴκοσιν.

[4] *Supra*, p. 150.

[5] Strab. *l. laud.* et lib. XI, p. 788, B.

Que l'erreur vienne d'Artémidore ou de Strabon, peu importe; il n'en est pas moins très-probable que le prétendu schène de 120 stades n'est que le schène de 17 1/2 au degré, dont l'emploi dans toute l'Égypte, jusqu'à Thèbes, a été démontré par les mesures d'Hérodote, et qui était composé de 30 et de 60 stades : les 120 stades seront des stades de moitié plus petits que ces derniers, dont l'usage paraîtrait avoir été borné à quelques parties de l'Égypte, au-dessus de Memphis. L'existence de ce nouveau stade, d'ailleurs fort commode pour les nomes de peu d'étendue, est d'autant plus probable, qu'il rentre merveilleusement dans toutes les mesures égyptiennes, et que, comme les autres stades, il se décompose en 600 et en 100 parties : car il se trouve contenir 600 palmes et 100 coudées, en sorte que le palme en est le pied, et la coudée l'orgye[1]; enfin, ce stade est contenu 30 fois dans le mille, de manière que le *mille* en est le *schène*.

Appliquons-le maintenant aux dimensions du lac Mœris, considéré comme étant le Birket-el-Karoun. Ce lac est situé entre Memphis et Thèbes : conséquemment il est dans la région fixée par Artémidore pour l'emploi du stade en question.

Les 3500 stades de 120 au schène représentent donc 1800 stades de 60, 900 de 30, 450 diaules, 15 schènes doubles, et 30 schènes simples.

Or 30 schènes de 17 1/2 au degré valent 42 6/7 ou 43 lieues de 25 au degré; et c'est, à une lieue près, les 44 lieues de la circonférence du Birket-el-Karoun, dimension qui, comme je l'ai dit, peut varier d'une lieue en plus ou en moins[2]. Ce nombre de 3600 stades, que l'exégète grec d'Hérodote aura lui-même réduits à 60 schènes[3], se retrouve également dans les autres auteurs; et l'on verra que c'est le même petit stade qui les a trompés tous.

[1] Remarquez que ce stade, ayant cent coudées de long, a la même longueur que l'*aroure*. Ainsi ce n'est autre chose que l'aroure employée comme mesure linéaire; de même, le plèthre chez les Égyptiens et les Grecs, le jugère chez les Romains, étaient considérés à la fois comme mesures linéaires et comme mesures agraires ou superficielles.

On en verra d'autres exemples.

[2] *Supra*, p. 168.

[3] Cela est certain par les paroles d'Hé-

Diodore de Sicile donne également 3600 stades au lac Mœris, sans réduction en schènes[1]; et l'on reconnaît ce nombre dans les 450 milles que la circonférence de ce lac avait, selon Mutianus[2], puisque $450 \times 8 = 3600$.

En réduisant en milles ces 3600 stades ou ces 60 schènes, conformément à la fausse opinion où étaient les anciens, on découvre l'origine de la mesure de Pline, qui donne au lac Mœris 250 milles[3]: car $60 \times 4 = 240$ milles : c'est, à 10 milles ou 2 1/2 schènes près, la même mesure que celle d'Hérodote et de Diodore. D'où l'on voit que les 250 milles de Pline dérivent de 3750 stades : mesure importante, en ce qu'elle émane visiblement d'une autre source, et qu'elle montre toujours le même stade de 120 au schène.

C'est cette seconde mesure de 3750 stades qui, par une combinaison différente, a amené les proportions exorbitantes que Pomponius Méla donne à ce lac, qui avait, dit-il, 500 milles de tour[4]; car 500 milles, multipliés par 7 1/2, rapport connu du stade égyptien au mille, font 3750 stades; ce qui prouve avec évidence que Pomponius Méla, ou l'auteur qu'il copie en cet endroit, n'a fait que diviser les 3750 stades par 7 1/2 pour les réduire en milles.

Ainsi, toutes les contradictions qu'on a tant reprochées aux anciens relativement au lac Mœris, disparaissent entièrement; car leurs témoignages, rendus chacun à sa véritable signification, réduisent les dimensions de ce lac à deux mesures principales dont toutes les autres sont dérivées; ce sont :

rodote, dont j'ai expliqué le sens[a], et d'où il résulte que le nombre des schènes est le renseignement primitif. Ainsi la fausse réduction lui a été donnée toute faite par son exégète ou interprète.

[1] *Τὴν μὲν γὰρ περίμετρον αὐτῆς φασὶν ὑπάρχειν σταδίων τρισχιλίων καὶ ἑξακοσίων.* (Diod. Sicul. lib. I, p. 48, *init.* edit. Rhodom.)

[a] *Supra*, p. 141, note 3.

[2] Plin. lib. V, c. IX, p. 254, t. I.

[3] Plin. *ibid.*

[4] « Mœris, aliquando campus, nunc la-« cus, *quingenta millia passuum* in circuitum « patens ». (Lib. I, c. IX, p. 56, ed. Gronov.) Le texte porte *viginti*, que Vossius a corrigé en *quingenta* (*Obs. ad Mel.* p. 610); et le rapprochement que je fais ici ne laisse aucun doute sur la certitude de cette correction.

1° Les 3600 stades d'Hérodote et de Diodore, où l'on retrouve les 450 milles de Mutianus;

2° Les 3750 stades d'où dérivent également les 250 milles de Pline et les 500 milles de Pomponius Méla.

Ces deux mesures sont toutes les deux exprimées dans le même stade de 120 au schène de 17 1/2 au degré, et valent, l'une 43 lieues, l'autre 44 2/3 lieues de 25 au degré, et répondent parfaitement aux dimensions actuelles du Birket-el-Karoun[1].

L'accord complet de ces résultats démontre en outre l'existence du stade de 120 au schène. Mais, malgré le passage d'Artémidore qui en étend l'usage[2] à tout le pays compris entre Memphis et Thèbes, comme les mesures d'Hérodote en cette partie n'en offrent aucune trace, et qu'il est impossible d'en trouver le moindre vestige ailleurs que dans les dimensions du lac Mœris, je soupçonne que ce stade était une mesure locale particulière au nome, postérieurement nommé Arsinoïte, où le lac était situé.

§ II. DIMENSIONS DE L'ISTHME DE SUEZ.

Les dimensions que les anciens supposent à l'isthme qui sépare l'Asie de l'Afrique[3] ont été jusqu'ici la matière de grandes controverses entre les savants, parce que tous les auteurs sont ou paraissent être en contradiction les uns avec les autres.

Hérodote lui donne de largeur 1000 stades;

Plutarque, 300;

Posidonius, 1500;

Marin de Tyr et Ptolémée 583;

Pline, 115 M. P. ou 920 stades, et ailleurs 62 1/2 milles ou 500 stades;

Agrippa, 125 M. P.

Ces énormes contradictions ont porté le major Rennell à déclarer que les anciens n'avaient *nullement connu la véritable largeur de cet*

[1] *Supra*, p. 168. — [2] D'après le sens que nous donnons à ce passage. — [3] Voyez la carte du Delta.

isthme, et qu'ils l'avaient tous supposé beaucoup plus large qu'il n'est réellement[1]; et c'est précisément le contraire qui devrait avoir lieu; car, comme la mer Rouge se retire insensiblement, l'isthme doit être maintenant un peu plus large qu'autrefois : ainsi, les dimensions selon les anciens devraient être toujours *en moins*. Or, comment admettre que les Égyptiens, si bien instruits des dimensions de leur pays en général, l'aient été si mal de celles de l'isthme, et qu'ils aient donné aux voyageurs des renseignements si inexacts et si contradictoires? Il y a un moyen de concilier tous ces renseignements et de les réduire à deux principaux : je vais l'exposer, en commençant par le témoignage d'Hérodote.

TEXTE D'HÉRODOTE.

Τῇ δὴ ἐλάχιστόν ἐστι καὶ συντομώτατον ἐκ τῆς Βορηΐης θαλάσσης ὑπερβῆναι ἐς τὴν Νοτίην, καὶ Ἐρυθρὴν τὴν αὐτὴν ταύτην καλεομένην, ἀπὸ τοῦ Κασίου οὔρεος τοῦ οὐρίζοντος Αἴγυπτόν τε καὶ Συρίην· ἀπὸ τούτου εἰσὶ στάδιοι χίλιοι ἐς τὸν Ἀράβιον κόλπον· τοῦτο μὲν τὸ συντομώτατον[2].

L'intervalle le plus court qui sépare la mer Boréale de la mer Australe, appelée aussi mer Érythrée, est à partir du mont Casius, qui sert de limite entre l'Égypte et la Syrie. De là jusqu'au golfe Arabique, on compte *1000 stades*. C'est *le plus court*.

Dans ce passage, il convient de distinguer le renseignement donné à Hérodote, d'avec les circonstances dont il l'a accompagné et dans lesquelles il s'est nécessairement trompé.

En effet, d'une part, il compte 1000 stades pour *le plus court* intervalle entre les deux mers, et de l'autre, il dit que cet intervalle est pris *à partir du mont Casius*. Or, comme la plus petite largeur n'est pas, à beaucoup près, dans cette direction, il faut absolument admettre de deux choses l'une :

1° Ou cette distance lui a été donnée, en effet, comme étant celle

[1] « The breadth of the Isthmus of Suez, « was by no means correctly known to « the ancients : on the contrary, they all « supposed it to be much wider than it « really is. The arabian geographers fell « into the same error, etc. » (Rennell's *Geog. syst. of Herod.* p. 450, *init.*)

[2] Herod. II, 158.

du golfe Arabique au mont Casius : et dans ce cas il s'est trompé *en ajoutant qu'elle est la plus courte possible;*

2° Ou elle lui a été donnée comme étant la plus courte possible, et alors il s'est trompé *en ajoutant qu'elle est prise à partir du mont Casius.*

Hérodote a donc évidemment *ajouté* une circonstance erronée au récit qui lui a été fait, mais il s'agit de savoir laquelle des deux; et cela ne sera pas difficile.

Agrippa, selon Pline, comptait 125 milles entre Péluse et Arsinoé. *Agrippa a Pelusio Arsinoen Rubri maris oppidum CXXV M. P. tradit*[1] : or, 125 milles proviennent de 1000 stades, mesure identique avec celle d'Hérodote, mais ne dérivent point de cet auteur, puisque l'un des points de départ est différent.

J'en dirai autant du passage où Strabon met 1000 stades entre le golfe d'Héroopolis et Péluse : Ὁ *δὲ μεταξὺ ἰσθμὸς τοῦ Πηλουσίου καὶ τοῦ μυχοῦ τοῦ καθ'* Ἡ*ρώων πόλιν, ᾱ̣ μέν ἐσ7ι σ7αδίων*[2].

Par le rapprochement de ces deux passages, qui offrent la même distance que celui d'Hérodote, on a la preuve que les 1000 stades de cet auteur doivent être également pris entre *le fond du golfe* et *Péluse,* où se trouve en effet *le plus court intervalle des deux mers.* Dès lors, on voit que la circonstance *ajoutée* par lui est *à partir du mont Casius;* en sorte que le renseignement originaire est celui-ci : *le plus court intervalle entre les deux mers est de 1000 stades,* précisément

[1] Plin. V, 12, t. I, p. 259. Dans le passage du second livre[a], où Pline compte *115 milles* pour l'intervalle des deux mers, je pense qu'il avait en vue le témoignage d'Agrippa, et que la véritable leçon est cxxv au lieu de cxv.

[2] Strab. lib. XVII, p. 1155, A. Le texte actuel de Strabon donne *ἐνναxοσίων σ7αδίων.* Cette leçon est erronée : il faut lire *χιλίων* avec l'abréviateur[b]; ce qui a causé l'erreur, c'est la confusion de α̣, 1000, avec ϡ, 900. La leçon ᾱ̣ est d'ailleurs prouvée par un autre passage de Strabon lui-même, qui dit, en parlant de l'isthme : *Μήδε τὸν ἰσθμὸν τὸν κατ' αὐτὸν (μυχὸν τοῦ Ἀραβίου κόλπου) πλάτος ἔχοντα οὐ πλειόνων ἢ χιλίων σ7αδίων*[c]. [Comparez la traduction citée, t. V, p. 369, note 3.]

[a] Plin. II, 68, t. I, p. 107. — [b] Ex Strab. *Geograph.* lib. XVII, p. 1312, C. *Ὅτι ἡ μεταξὺ Πηλουσίου πόλεως καὶ τοῦ μυχοῦ τοῦ καθ' Ἡρώων πόλιν ἐρημία σ7αδίων ἐσ7ὶν ᾱ̣.* — [c] Strab. lib. I, p. 61, B.

comme il s'exprime dans un autre endroit, où il supprime heureusement son addition erronée : Ἀπὸ γὰρ τῆσδε τῆς θαλάσσης ἐς τὴν Ἐρυθρὴν θάλασσαν, δέκα μυριάδες εἰσὶ ὀργυιέων· αὗται δ' ἂν εἶεν χίλιοι ϛάδιοι[1] : « car de cette mer à la mer Érythrée on compte dix myriades d'orgyes, d'où résulteraient mille stades ».

Les 1000 stades d'Hérodote, considérés comme étant de 60 au schène, valent 16 2/3 schènes de 17 1/2 au degré, ou 57′ 9″. L'isthme, dans l'endroit le plus resserré, a 1° 0′ 50″; c'est donc 3′ 42″ de plus que la mesure d'Hérodote, ou environ 6500 mètres. Or, cette différence n'excède point la quantité dont les eaux de la mer Rouge ont dû se retirer à raison de l'ensablement. On juge par l'emplacement des ruines de Kolzoun[2], que les eaux ont bien pu se retirer d'environ 6000 mètres depuis trente-cinq ou trente-six siècles, époque à laquelle remontent probablement les opérations d'où dérivent les mesures recueillies par Hérodote et les autres auteurs anciens[3].

Venons aux autres mesures.

On vient de voir que l'erreur d'Hérodote, dans le passage précédent, vient de ce qu'il comptait la plus petite largeur de l'isthme *à partir du mont Casius.*

La confusion de ces deux points, le mont Casius et Péluse, n'est point particulière à Hérodote; et j'en signalerai bientôt des traces évidentes. Du reste, en voici la cause :

Il était bien connu que le plus court intervalle des deux mers se trouvait entre les deux points de Péluse et d'Héroopolis, ainsi qu'on le voit par les passages de Pline et de Strabon; mais on croyait en même temps, et cette opinion paraît avoir été générale dans l'école d'Alexandrie, que la communication entre les deux mers avait eu lieu jadis sur la ligne d'Héroopolis au mont Casius : en sorte que le lac Sirbon était cité comme un *témoin* de cette antique communica-

[1] Herod. IV, 41.

[2] Cf. Gossellin, dans les Recherches, t. II, p. 185.

[3] On voit que je compte pour rien l'opinion que la mer Rouge, au temps d'Hérodote et même de Strabon, pénétrait jusqu'à la vallée de Sabah-Byar. Je toucherai tout à l'heure cette question.

tion[1]; et c'est peut-être pour cette raison que la limite entre l'Asie et l'Afrique était marquée par une ligne tirée du lac Sirbon au golfe Arabique[2]. Il en résultait que la largeur de l'isthme était souvent prise à partir du lac Sirbon, ou plutôt de l'*Écregme,* ouverture de ce lac dans la mer, comme on le voit par les paroles de Strabon, qui, voulant désigner en général *l'isthme de l'Afrique,* s'exprime ainsi : *l'isthme entre l'Écregme et la mer Érythrée :* τῷ (ἰσθμῷ) μεταξὺ τῆς Ἐρυθρᾶς καὶ τοῦ Ἐκρήγματος[3]. De là l'opinion peu fondée que cet isthme constituait le plus petit intervalle des deux mers, comme l'a cru Hérodote, et après lui Plutarque[4].

On conçoit, d'après cela, que la largeur de l'isthme a dû être mesurée, tantôt à partir de Péluse, où se trouvait *le plus court intervalle,* et tantôt à partir du lac Sirbon ou du mont Casius, qui était *le point saillant de ces parages;* et c'est de la confusion de ces deux points qu'est résultée la largeur considérable que Ptolémée donne à l'isthme entre Héroopolis et Péluse, et l'une des principales altérations qui affectent sa carte d'Égypte.

Ptolémée, ou, si l'on veut, Marin de Tyr, plaçait Péluse à la latitude de[5]	31° 10′
La latitude d'Héroopolis, selon lui (et en cela il ne faisait que suivre l'opinion reçue dans l'école d'Alexandrie), était de[6]	30
D'où la largeur de l'Isthme	1° 10′

Il y a deux choses à remarquer ici :

1° Péluse est porté à 7′ 40″ trop au nord; et cette erreur est précisément inverse de celle que les astronomes de l'école d'Alexandrie commettaient dans l'observation des latitudes : car on a la preuve, par les latitudes d'Alexandrie et de Canope, où ils observaient, qu'ils se trompaient de 14 à 15′ *en moins,* en raison de ce qu'ils ne te-

[1] Strab. lib. I, p. 87, A.

[2] Gossellin, *Sur Strabon,* t. I, p. 165, note 6.

[3] Strabon, lib. I, p. 114, A.

[4] *Infra,* p. 180.

[5] Ptolem. *Geogr.* p. 116, ed. Bert. et p. 103, ed. Mercat.

[6] Gossellin, *Sur le Golfe Arabique,* dans les Recherches, t. II, p. 163, 164.

naient point compte du demi-diamètre solaire. Cette erreur est si évidente, et la cause en est si certaine, que les latitudes exactes (et il y en a très-peu dans la carte d'Égypte de Ptolémée), ou ont été trouvées par des observateurs plus anciens et plus habiles, ou sont le résultat de combinaisons d'éléments exacts[1]. La latitude de Péluse n'a donc pas été *observée;* ainsi elle ne peut provenir que d'une combinaison vicieuse.

2° L'intervalle de 1° 10′ pris pour largeur de l'isthme, est, à 1′ près, le même que celui *du mont Casius au fond du golfe,* tel que le donnent les observations modernes.

Il s'ensuit que la carte de Ptolémée présente, en cet endroit, la confusion dont je parlais tout à l'heure; cet astronome (ou Marin de Tyr) a conclu la latitude de Péluse, *qui n'a point été observée*, de celle d'Héroopolis, connue et suivie par les plus anciens astronomes depuis Ératosthène, et dont l'exactitude prouve suffisamment que ce dernier ne l'a pas observée lui-même. Marin de Tyr, partant donc d'Héroopolis, fixé à 30°, et prenant une ouverture de compas de 1° 10′, *qu'il croyait le plus court intervalle des deux mers,* a trouvé pour la latitude de Péluse, 31° 10′, ce qui porte cette ville, comme je l'ai dit, à 7′ 40″ trop au nord.

Cette erreur a considérablement influé sur la fausse configuration de toute la basse Égypte.

En effet, Canope étant fixée à 31° 5′, au lieu de 31° 19′, c'est-à-dire trop bas de 14′ environ, et Péluse à 31° 10′, au lieu de 31° 2′ 20″, c'est-à-dire trop haut de 7′ 40″, ces deux villes se sont trouvées placées presque sous le même parallèle; mais l'erreur combinée a été portée à 21′ environ pour leurs latitudes relatives. Marin de Tyr, forcé d'accorder ces positions, *qu'il croyait sûres*, avec les 2° 35′ qui lui étaient donnés pour la longueur de la base du Delta[2], s'est vu contraint de placer ces 2° 35′ presque dans le sens du parallèle, et, conséquem-

[1] Toutes ces matières sont traitées à fond dans une discussion sur les mesures de la terre, faites ou prétendues faites dans l'école d'Alexandrie, et dans un Mémoire sur la carte d'Égypte de Ptolémée[a].

[2] *Supra*, p. 163.

[a] [Voyez p. 143, note *a*.]

ment, de mettre cet intervalle entre les longitudes des deux points. Ainsi, sa première erreur sur la latitude de Péluse a nécessairement entraîné la seconde sur la longitude de cette ville, qu'il place à 2° 35′ du méridien de Canope, au lieu de 2° 27′ (différence 8′); et cette erreur l'a forcé d'exagérer beaucoup la largeur de la base du Delta.

L'accord de ces différentes mesures, et, plus que tout cela, la latitude d'Héroopolis, qui ne diffère de celle de Suez que de quelques secondes, prouve combien est dénuée de fondement l'hypothèse que la mer Rouge, au temps de Strabon même, s'étendait au nord jusqu'à la vallée de Sabah-Byar. Cette hypothèse, inconnue aux d'Anville, aux Gossellin, aux Rennell, est une des plus *anti-historiques* que l'on puisse imaginer; aussi a-t-elle été rejetée par tous les membres de la Commission d'Égypte, quoique proposée par l'un d'entre eux, qui, à l'aide de deux ou trois passages mal entendus, a essayé de lui donner un air de vraisemblance [1].

Examinons ceux de ces passages qui offrent une apparente difficulté, et tâchons d'en fixer le vrai sens.

Pline, en parlant du canal de Sésostris, s'exprime ainsi : « Daneon « portus ex quo navigabilem alveum perducere in Nilum, qua parte « ad Delta dictum decurrit, LXII. D. P. intervallo (quod inter flumen « et Rubrum mare interest), primus omnium Sesostris Ægypti rex « cogitavit [2]. »

Le sens de ce passage est que le plus court intervalle entre la mer Rouge et le fleuve, est *de 500 stades* (62 1/2 × 8 = 500); cet intervalle est compris entre l'extrémité du golfe d'Héroopolis et *Faquous*, village qui répond à *Phacusa*, où commençait le canal au temps de Strabon [3]. Or, l'ouverture de compas entre ces points est de 1° 0′ 50″;

[1] Dubois-Aymé, *Mém. sur l'Isthme de Suez.*

[2] Plin. VI, 29, t. I, p. 340, *fin.* ed. Hard. Le texte du P. Hardouin donne LXII *mill.* P. Mais la vraie leçon, LXXII, D. P. (i. e. *cum dimidio, cum semisse*), a été conservée par le manuscrit du P. Chifflet, et surtout par l'édition *princeps*, Venise, 1469, inconnue au P. Hardouin, et d'autant plus précieuse qu'elle a été visiblement copiée sur un manuscrit du x[e] siècle [a].

[3] Strab. lib. XVII, p. 1158, B.

[a] Lettre de M. Louis Petit-Radel, *Moniteur* de 1812, n° 110.

et les 500 stades égyptiens valent 57′ 9″, ou 3′ 42″ *de moins*; faites attention maintenant que la mesure d'Hérodote est précisément *en moins* de 3′ 42″ [1]. Cette concordance prouve à la fois :

1° Que la mesure de Pline est juste;

2° Qu'elle remonte à la même époque que celle d'Hérodote, puisqu'elle s'arrête à la même distance de l'extrémité de la mer Rouge actuelle;

3° Que, depuis cette époque (ignorée), la mer Rouge s'est retirée de 3400 toises environ.

On a cru pouvoir s'autoriser encore d'un passage de Plutarque, dont voici le texte et la traduction :

. . . . (Ἀντώνιος) εὗρε Κλεοπάτραν ἐπιτολμῶσαν ἔργῳ παραβόλῳ καὶ μεγάλῳ· τοῦ γὰρ εἴργοντος ἰσθμοῦ τὴν Ἐρυθρὰν ἀπὸ τῆς κατ' Αἴγυπτον θαλάσσης, καὶ δοκοῦντος Ἀσίαν καὶ Λιβύην ὁρίζειν, ᾗ σφίγγεται μάλιστα τοῖς πελάγεσι, καὶ βραχύτερος εὖρός ἐστι, τριακοσίων σταδίων ὄντων, ἐνεχείρισεν ἄρασα τὸν στόλον ὑπερνεωλκῆσαι, κ.τ.λ. [2].

Antoine trouva Cléopâtre occupée de l'exécution d'un projet vaste et extraordinaire; car elle avait entrepris de faire passer sa flotte par dessus l'Isthme qui sépare la mer Rouge de celle d'Égypte, et qui est regardé comme la limite de l'Asie et de la Libye, dans l'endroit où les deux mers se rapprochent le plus, et où leur intervalle n'est que de 300 stades.

De ce passage, qu'au reste d'Anville a pris tout a fait à contre-sens [3], on s'est hâté de conclure que l'isthme de Suez avait, au temps de Plutarque, beaucoup moins de largeur qu'à présent; car, dit-on, 300 stades ne représentent qu'une portion de cet isthme.

Mais, avant de rien conclure de ce passage isolé; il faut s'assurer de la pensée de Plutarque, et savoir au juste de quelle partie de l'isthme il prétendait parler; c'est en l'opposant à lui-même que nous parviendrons à le comprendre. Voici un autre passage de la même vie d'Antoine qui nous y conduira :

[1] *Supra*, p. 175. — [2] Plutarch. *in Anton.* § 70, t. V, p. 222, ed. Reisk. — Cf. Dion Cass. lib. LI, § 7, p. 637, l. 36, ed. Reimar. — [3] *Mém. sur l'Égypte*, p. 109.

. . . . Ἐπεὶ δὲ τοῦ πολέμου μᾶλλον ἐφοβοῦντο τὴν ἐπὶ τὸ Πηλούσιον ὁδὸν, ἅτε δὴ διὰ ψάμμου βαθείας καὶ ἀνύδρου περὶ τὸ Ἔκρηγμα καὶ τὰ τῆς Σερβωνίδος ἕλη γινομένης αὐτοῖς τῆς πορείας, ἃ Τυφῶνος μὲν ἐκπνοὰς Αἰγύπτιοι καλοῦσι, τῆς δ' ἐρυθρᾶς θαλάσσης ὑπονόστησις εἶναι δοκεῖ καὶ διήθησις· ᾗ βραχυτάτῳ διορίζεται πρὸς τὴν ἐντὸς θάλασσαν ἰσθμῷ[1].

. . . . En effet, ils redoutaient moins le combat que la route qui conduit à Péluse; car elle traverse des sables profonds et arides, en tournant l'*Écregme* et les marais de Sirbon, que les Égyptiens appellent *Souffle de Typhon* et qui passent pour être un dépôt laissé par la mer Rouge. *C'est à partir de là* que l'isthme qui sépare cette mer de la Méditerranée, *est le plus étroit.*

Ainsi, Plutarque pensait que la plus *petite largeur de l'isthme* était entre le mont Casius ou l'*Écregme* du lac Sirbon, et le fond du golfe. Lorsque, quelques pages plus bas, il parle encore de l'*endroit le plus resserré,* c'est de la même direction qu'il s'agit; et c'est cette distance, de 300 stades selon lui, qu'il applique à l'espace où Cléopâtre fit passer sa flotte, quoique, à coup sûr, cet espace fût dans une autre partie de l'isthme.

A prendre la pensée de Plutarque telle qu'elle est, et sans y rien ajouter, puisque rien ne nous y autorise, on voit que c'est à partir du mont Casius, ou plutôt de l'Écregme du *Sirbonis palus,* au pied de ce mont, qu'il faut compter les 300 stades. L'ouverture de compas entre les points susdits, est de 1° 10′ environ. Or, 300 *diaules* ou doubles stades, semblables à ceux de Scylax, Josèphe[2] et Timosthène[3], valent 1° 8′ 30″; différence *en moins:* environ 1 minute. Cette mesure fixe l'extrémité de la mer Rouge à peu près au même point que celle de Ptolémée, c'est-à-dire à 1000 ou 1300 toises au *nord* de l'extrémité actuelle, et à 2000 toises environ au *sud* de celle que fixe la mesure d'Hérodote[4]; et il me paraît inutile de faire remarquer que cette variation du fond de la mer Rouge, qui résulte des *mesures seules,* s'accorde, de la manière la plus heureuse, avec l'opinion qu'on doit s'en faire d'après la connaissance des localités, puisqu'elle suit

[1] Plutarch. *in Anton.* § 3, p. 105, t. V, ed. Reisk. — [2] *Supra,* p. 152, 163. — [3] *Infra,* p. 215. — [4] *Supra,* . p185.

l'ordre des temps et qu'elle semble en quelque sorte se modeler sur leurs différences.

En résumant dans un tableau toutes les dimensions de l'isthme conservées par les anciens, on apercevra entre elles un accord qu'on était bien loin des oupçonner, et l'on verra que toute la difficulté consistait à découvrir les points entre lesquels chacune d'elles était prise.

TABLEAU DES DIMENSIONS DE L'ISTHME, D'APRÈS LES ANCIENS.

DISTANCES	STADES			RÉDUCTION EN DEGRÉS.	DISTANCES DONNÉES PAR LA CARTE.	DIFFÉRENCES	
	PETITS.	DE 255 AU DEGRÉ.	DIAULES.			EN DEGRÉS.	EN STADES.
D'Héroopolis à Péluse, selon Hérodote, Strabon, Pline et Agrippa.	*1000**	500	250	0° 57′ 9″	1° 0′ 50″	—0°3′42″	— 47
D'Héroopolis au mont Casius, selon Marin de Tyr et Ptolémée.	1224	612	306	*1 10 00*	1 11 00	—0 1 00	— $8\frac{3}{4}$
D'Héroopolis à l'Écregme, selon Plutarque.	1200	600	*300*	1 8 14	1 10 00	—0 1 26	— $12\frac{1}{2}$
Du Nil, près de Phacusa, à Clysma, selon Pline.	1000	*500*	250	0 59 9	1 0 50	—0 3 42	— 47

* Les nombres en italique sont ceux que donnent chacun des auteurs cités.

Ainsi, comme le prouve ce tableau, bien loin que les anciens aient cru l'isthme *trop large*, les distances que j'ai analysées sont *toutes en moins*, particulièrement celle que donne Hérodote : et cela doit être, puisque cet auteur est le plus ancien, et que d'ailleurs les mesures qu'il nous a transmises remontent bien au delà du temps où il voyageait en Égypte. Toutes ces distances se rapportent donc avec les observations modernes, aussi bien qu'on peut le désirer quand il s'agit d'un point aussi variable par sa nature : et en effet, outre l'ensablement qui le rapproche de plus en plus vers le sud, les eaux de la mer Rouge

changent de temps à autre la largeur de l'isthme, en s'étendant, lors des fortes marées, à trois quarts de lieue en avant sur ces plages basses qui n'offrent presque aucune différence de niveau.

C'est, je le répète, le seul changement que le fond du golfe ait éprouvé depuis les temps historiques jusqu'à nos jours; et sans nier qu'à une époque fort ancienne les eaux de la mer Rouge aient pénétré jusqu'à la vallée de Sabah-Byar, je soutiens que cette époque est antérieure aux *temps historiques.*

Il existe encore une autre mesure de l'isthme bien plus difficile à expliquer que toutes les autres; je n'en ai point parlé jusqu'à présent, parce que je ne la regarde pas comme celle de l'isthme de Suez proprement dit. Je veux parler de la mesure de Posidonius.

Cet auteur, selon Strabon, donnait à l'isthme, entre Héroopolis et Péluse, 1500 stades environ; et ce nombre est d'autant moins suspect qu'il est répété en deux endroits[1].

Cette mesure excède tellement la vérité, quel que soit le module auquel on veuille la rapporter, qu'elle est nécessairement fausse entre les limites qu'a désignées Strabon.

Il faut donc que Strabon se soit trompé sur le vrai sens des paroles de Posidonius, en ajoutant, à la manière d'Hérodote[2], une circonstance qui l'aura dénaturé. Posidonius disait probablement : *La largeur de l'isthme entre la Méditerranée et la mer Rouge est de 1500 stades,* sans désigner les points de départ; et Strabon aura ajouté : *entre Péluse et Héroopolis.* Dégageant donc la mesure de Posidonius de l'addition qui peut appartenir à Strabon, considérons-la telle qu'elle est : *entre la mer Rouge et la Méditerranée.*

Du fond du golfe Élanitique, point remarquable dans la géographie ancienne, jusqu'au mont Casius, on compte, sur la carte de M. Lapie pour la dernière

[1] Ὁ δὲ μεταξὺ ἰσθμὸς τοῦ Πηλουσίου καὶ τοῦ μυχοῦ τοῦ καθ' Ἡρώων πόλιν — ὡς Ποσειδώνιός φησιν, ἐλάττων ἢ χιλίων καὶ πεντακοσίων. (Strab. lib. XVII, p. 1155 A.) Ποσειδώνιος δὲ χιλίων πεντακοσίων εἴρηκε τὸν ἰσθμὸν, ὅσον καὶ τὸν ἀπὸ Πηλουσίου ἰσθμὸν ἐς τὴν Ἐρυθράν. (*Id.* lib. XI, p. 752, B.)

[2] *Supra*, p. 175.

édition du Chardin	2° 16′
Les 1500 stades, considérés comme stades de 666 2/3 qui sont ceux dont Posidonius lui-même a proposé l'usage aux Grecs [1], valent	2 15
Différence	0° 1′

Les conniassances des anciens sur ce point étaient donc encore conformes aux nôtres. M. Gossellin a montré, et les recherches contenues dans ce livre ne contribueront pas peu à établir, que, quand les anciens sont accusés de se tromper, ce n'est pas toujours leur faute : le tout est de les comprendre.

CHAPITRE IV.

DIMENSIONS DES PYRAMIDES DE GIZÉH.

Il me reste à examiner un point qui a été l'objet de controverses très-grandes parmi les savants; et encore ici j'aurai à défendre les anciens auteurs contre les reproches que leur ont faits les modernes; je veux parler des *pyramides*.

Je pourrais étendre mes recherches et mes applications sur les pyramides de Sakara et surtout sur celles du Faïoum, qui ont été mesurées par les savants français; mais les anciens ne nous ont rien laissé sur les dimensions de ces monuments. Ainsi, dans l'examen qu'on en ferait, il entrerait nécessairement beaucoup d'arbitraire; car j'ai déjà remarqué que sur un monument quelconque, dont les anciens n'ont point exprimé les dimensions dans telle ou telle mesure, on peut retrouver toutes les mesures que l'on veut, et les éléments de tous les systèmes métriques qu'on se plairait à imaginer. Je dois donc me borner aux trois grandes pyramides dites de *Mycérinus*, de *Chéphren*, et de *Chéops*, lesquelles sont situées sur le plateau de Gizéh [2].

§ I. PYRAMIDES DE MYCÉRINUS ET DE CHÉPHREN.

Les dimensions principales de ces deux édifices, savoir la base et

[1] Prolégomènes, p. 14.

[2] [Voyez les notes des pages 395 et suiv. de la Traduction de Strabon. — Comparez en outre l'ouvrage du colonel Howard Vyse, intitulé : *Operations carried on at the Pyramids of Gizeh in 1837*, t. II, p. 109 et suiv. — Enfin, voyez le Mémoire de M. Letronne, intitulé : *Nouvelles observations sur le revêtement des Pyramides de Gizéh* (Journal des Savants, 1841), p. 389.]

la hauteur verticale, m'ont été fournies par un des membres de la Commission d'Égypte; ce sont :

	Base.	Hauteur.
Mycérinus	103^{m}, 10	53^{m}.
Chéphren	207 , 10	132

Je commencerai par faire observer que, comme le revêtement de ces pyramides n'existe plus, la base mesurée est nécessairement *plus courte* que l'ancienne; en sorte qu'une des conditions essentielles dans l'application que je vais faire, c'est que les dimensions anciennes doivent toujours *excéder* un peu les dimensions actuelles; si donc les dimensions mesurées pouvaient dépasser les dimensions historiques, celles-ci devraient être réputées fausses.

La pyramide de *Mycérinus*, ou la petite, avait de base *trois plèthres*, selon Hérodote [1] et Diodore [2].

Or 3 plèthres ou 300 pieds, ou 200 coudées, valent un stade de 60 au schène, ou . . . . 105^{m}, 5

La base moderne est de . . . . 103 , 1

Différence *en moins* . . . . 2^{m}, 4

Cette différence *en moins* vient, comme je l'ai dit, de ce que maintenant on ne retrouve plus les vestiges du revêtement en marbre d'Éthiopie qui enveloppait jadis la partie inférieure de la pyramide jusqu'à la moitié de la hauteur, selon Hérodote et Strabon [3], ou jusqu'à la quinzième assise, selon Diodore de Sicile [4].

La pyramide de *Chéphren*, la seconde en grandeur, avait un stade ou *6 plèthres* à la base, selon le témoignage formel de Diodore de Sicile [5]; conséquemment, elle était le double de la précédente [6]. La base avait donc . . . . 211^{m}, 0

Or la mesure moderne donne précisément le *double* de la base du Mycérinus; car elle est de . . . . 207 , 1

Différence *en moins* . . . . 3^{m}, 9

[1] Herodot. II, 134.

[2] Diod. Sic. lib. I, § 64.

[3] Herod. *l. l.* Strab. lib. XVII, p. 1161, C.

[4] Diod. Sic. *l. l.* *ἐπὶ πεντεκαίδεκα δόμους*. Je lis *βωμούς*.

[5] *Id. ib.* *Ὡς ἂν τῆς ἐν τῇ βάσει πλευρᾶς ἑκάστης οὔσης σταδιαίας.*

[6] Hérodote ne donne à Mycérinus que 20 pieds de moins qu'à Chéphren : *εἴκοσι ποδῶν καταδέουσαν*. Cette leçon *εἴκοσι* est démentie par les faits, et contraire à ce que dit en même temps Hérodote : *πολλὸν ἐλάσσω*; il faut remarquer que la hauteur de l'une est de 100 coudées à très-peu

Cette différence, également *en moins*, est proportionnellement la même que la première, puisqu'elle est presque exactement double; ce qui prouve que l'épaisseur du revêtement était en raison directe de la grandeur respective de ces édifices.

La pyramide de Chéphren est, à très-peu de chose près, de la même grandeur que celle de Chéops, comme je le dirai bientôt[1]. Ainsi il est probable que son revêtement avait à peu près la même épaisseur que celui de cette dernière, lequel a été trouvé (par suite d'observations et de combinaisons tout à fait indépendantes de l'objet que je traite) de $2^{m},7$, ce qui allonge la base de.

pendantes de l'objet que je traite) de $2^{m},7$, ce qui allonge la base de.	5^{m},	4
Ajoutez-les aux 207^{m} de la base moderne, ci................	207	1
Vous aurez la base ancienne de...........................	212	5

Et c'est, à 1^{m}, 5 près, la valeur de *6 plèthres* ou d'un stade.

La moitié du revêtement est de...........................	2^{m},	7
Ajoutez la base actuelle du Mycérinus, ci..................	103	1
La base ancienne sera....................................	105	8

Et c'est, à 0^{m}, 3 près, la valeur de *3 plèthres* ou d'un stade de 60 au schène.

Ainsi, relativement aux pyramides de Mycérinus et de Chéphren, les témoignages des anciens concordent parfaitement avec les observations modernes; et il est évident que les dimensions de ces édifices se trouvent très-exactes dans le système métrique que j'ai fixé[2].

§ II. PYRAMIDE DE CHÉOPS.

Cette pyramide, étant la plus remarquable de toutes, a de tous

près, ou 150 pieds, et celle de la seconde de 250 coudées ou 370 pieds. La petite est donc plus basse de *220 pieds*, et c'est là le nombre qu'on doit lire dans Hérodote. La cause de l'erreur est facile à deviner; il y avait dans le texte *πολλὸν ἐλάσσω πατρὸς σ̄ εἴκοσι ποδῶν καταδέουσαν*. Les copistes n'ont pas songé que le second *σ* après *πατρὸς* exprimait 200; ils l'ont cru surabondant, et l'ont retranché.

[1] C'est également ce qui résulte du texte de Diodore, puisqu'il donne à l'une 6 plèthres, et à l'autre 7; encore ces deux dimensions ne sont elles pas prises sur les mêmes points, comme on le verra. Ainsi, à l'endroit où il dit *τῷ δὲ μεγέθει πολὺ λειπομένην*, il est évident qu'il faut lire *οὐ πολὺ λειπομένην*.

[2] Ajoutons en passant que la longueur du pylône d'Osymandyas était de 2 *plèthres*, suivant Diodore[a], et que sa mesure actuelle a été trouvée[b] égale à 67 mètres; or, $67 \times 3 = 201$.

[a] Diod. Sic. I, § 44. — [b] *Descr. de Thèbes*, p. 143.

temps attiré principalement l'attention; c'est pourquoi il nous reste un assez grand nombre de témoignages anciens sur la base de cet édifice, malheureusement presque tous contradictoires, du moins en apparence. Commençons par les rapporter.

La base était :

Selon Hérodote, de...	8 plèthres, ou...	800, ou...	$1\frac{1}{3}$ stade.
Diodore.......	7	700	$1\frac{1}{6}$
Strabon [1]......	6	600	1
Pline.........	$8\frac{83}{100}$..........	883	$1\frac{283}{600}$
Philon........	9	900	$1\frac{1}{2}$

Entre toutes ces mesures, deux seulement conviennent parfaitement aux dimensions de la base reconnues par les savants français : ce sont celles de Pline et de Philon, qui sont identiques entre elles, puisqu'elles ne diffèrent que par une fraction négligée [2].

En effet, les 883 pieds, considérés comme pieds du stade de 700 (qui sont les spithames du système légal), valent........	232^{m}, 89
A la base, entre les extrémités de l'encastrement ménagé sur le sol, tout autour de la pyramide, et dans lequel entraient ou un socle ou les dernières assises du revêtement, on a trouvé......	232 , 67
Différence..........................	00^{m}, 22

Voilà donc deux mesures que l'on peut regarder comme identiques; mais il n'en est pas de même des autres, car si l'on applique aux 232^{m}, 67 les mesures données par Hérodote, Diodore et Strabon, on obtient des résultats contradictoires et fort éloignés de la vérité. Or, n'est-il pas singulier que les auteurs qui ont visité l'Égypte, examiné les pyramides, et puisé dans le pays même les renseignements qu'ils nous ont transmis, soient précisément ceux qui donnent aux pyramides les dimensions les plus inexactes? N'est-on pas en quelque sorte forcé de rechercher si tant et de si singulières contradictions ne proviendraient pas, comme toutes les autres, d'une cause qu'il serait possible de découvrir.

[1] Strabon ne le dit pas en termes exprès, mais il le fait suffisamment entendre. — [2] *Supra*, p. 122.

Il est démontré que la base, au niveau du sol, avait, comme dit Pline, 883 pieds. Mais pourquoi un nombre si compliqué? pourquoi pas 880, 890, 900, etc.? Une dimension exprimée par un nombre semblable a dû dépendre d'une dimension primitive et principale, composée elle-même d'un nombre rond de pieds ou de coudées.

Mon idée va s'expliquer par l'examen d'un passage d'Hérodote [1] relatif au *Chéphren*, la seconde des pyramides pour la grandeur. Le voici tel qu'il est donné dans les éditions de Borheck et de Reitz, et tel qu'en effet il doit être lu d'après le génie de la langue :

Ὑποδείμας δὲ (Χεφρὴν) τὸν πρῶτον δόμον λίθου Αἰθιοπικοῦ ποικίλου, τεσσεράκοντα πόδας, ὑπόβασιν [2] *τῆς ἑτέρης τὠϋτὸ μέγαθος, ἐχομένην* [3] *τῆς μεγάλης οἰκοδόμησε* [4].

Chéphren construisit le premier étage en marbre d'Éthiopie de diverses couleurs, jusqu'à la hauteur de 40 pieds, et fit la *base inférieure* égale à celle de la grande pyramide, à laquelle elle est contiguë.

Que doit-on entendre par ce premier étage, cette première partie de la pyramide haute de 40 pieds? Ce ne peut être qu'un *socle*, comme l'indique clairement le mot *ὑπόβασις*, qui signifie littéralement *base d'en bas, base au niveau du sol, ὑποβάθρα, θεμέλιος*, comme l'expliquent les lexiques [5]. Or, cette expression suppose nécessairement une *base supérieure ὑπέρβασις*, ou, pour parler grec, *ἄνω βάσις*; et celle-ci ne peut être que la plate-forme du socle, à partir de laquelle les faces s'inclinaient.

Il résulte donc de ce passage d'Hérodote, lu et entendu comme il doit l'être, que la base actuelle du Chéphren était jadis environnée,

[1] Hérod. II, § 127

[2] Ainsi *ἀνασ7άς* doit être corrigé en *ἀνάσ7ασιν* dans Strabon. Coraï, correct. du IVe volume. Le texte ancien donne *ὑποβάς*.

[3] *Ἔχεται τοῦ*. (Herod. I. 93, II, 148, 34.)

Ἐχόμενα, *semblable* : *Τά γε τῶν ὀνειράτων ἐχόμενα*, I, 120, 12. — *Καρπῶν ἐχόμενα*, I, 193. — *Σιτίων ἐχόμενα*, III, 25; cf. V, 49, VIII, 142. — *Τὰ τούτων ἐχ.* « proprie sonat « id quod latine dicimus : *aliis finitima*, i. e. « *his similia, quæ de hoc sunt genere.* » (Schw. ad I, 120, 12.)

Τῆς δὲ γωνίης τελευτῶντος τοῦ Λαβυρίνθου ἔχεται πυραμὶς τεσσερακοντόργυιος. (Herod. II, 148, *fin.*)

[4] Texte ancien : *οἰκοδομῆς· ἑσ7ᾶσι.....*

[5] Suidas, *voce Ὑποβάθραν*, t. III, p. 551; Phavorin. v. *Ὑποβάθρα*, col. 1804, l. 21.

jusqu'à la hauteur de 40 pieds, d'un *socle* dont la longueur, excédant un peu la base actuelle, était juste d'un stade, ou de six plèthres, comme dit Diodore. Or, les 40 pieds valent 14^{m},1; et, comme cette mesure se rapporte probablement à l'apothème, il reste, pour la hauteur verticale du socle, 11 mètres environ.

Dès lors, comme on a tout lieu de penser, d'après le récit des anciens, que le Chéphren a été bâti à l'instar du Chéops, la cause de l'existence d'un socle à la base du premier peut avoir eu lieu pour le second.

Cette induction, d'ailleurs si naturelle, est appuyée sur un fait, c'est que l'*ouverture* par laquelle on pénètre dans l'intérieur est élevée de beaucoup au-dessus du sol. Or, pourquoi cette ouverture, jadis bouchée par une pierre qu'on déplaçait à volonté [1], aurait-elle été

[1] Le texte actuel de Strabon présente ici deux absurdités dont il faut bien prendre garde de le gratifier : ἔχει δ' ἐν ὕψει μέσως πως τῶν πλευρῶν, λίθον ἐξαιρέσιμον, κ. τ. λ. « Il y a, à peu près au milieu *de la hauteur* des côtés, une pierre postiche; quand elle est enlevée, on pénètre dans un canal tortueux qui conduit au tombeau [a]. »

1° L'ouverture actuelle de la pyramide n'est élevée que de 12^{m},2 au-dessus du sol : c'est le *douzième de la hauteur;* comment Strabon a-t-il pu dire qu'elle était *au milieu?* Il est évident qu'au lieu de ἐν ὕψει, il faut lire (sans autre changement que celui fort commun [b] de ῡ en ō) ἐν ὄψει, qui signifie en grec *être visible*, φανερὸς εἶναι, comme en français *être en vue*, en latin *in conspectu esse.* On en trouve des exemples en d'autres endroits de Strabon: ainsi ἀπὸ δὲ τοῦ ἐπινείου.... ἐσΊιν ἐν ὄψει [c] — ἐν ὄψει δὲ εἰσὶ τοῖς ἐν Ῥώμῃ, Τίϐουρά τε καὶ ΠραίνεσΊος καὶ Τοῦσκλον [d], et surtout (sans régime, comme dans le passage qui nous occupe) τῶν δὲ σπηλαίων, ἐν ὄψει μάλισΊα, προκεῖνται δύο νῆσοι πελάγιαι [e]; de même, dans Josèphe, ἐν ὄψει τε ἦσαν [f].

2° Il n'y a qu'une seule *ouverture*, pratiquée à la face boréale. Strabon aurait dû dire *d'un des côtés*, et non *des côtés;* ce qui fait entendre qu'il y avait une ouverture à chaque face; or cela est contraire, non-seulement à la réalité, mais encore à ce que dit Strabon lui-même, qui ne parle que *d'une pierre*, que *d'un canal.* Il est encore évident ici que le mot μιᾶς a échappé à la plume des copistes, à cause de sa grande ressemblance (paléographique) avec πως, qui le précédait; ainsi Strabon s'exprimait de même que dans un autre endroit, où il dit τρήματός τινος ὑπὲρ μιᾶς τῶν πλευρῶν [g]; et de même que Diodore, dans cette phrase..... ἀνάϐασιν δ' ἔχει διά μιᾶς τῶν πλευρῶν ἐγκεκολαμμένην [h]. Il faut donc lire le passage entier de cette manière : ἔχει δ' ἐν

[a] Strab. lib. XVII, p. 1161 C. — [b] Walcken. *in Eurip. Phœniss.* v. 1723; Bast. *Lettre critique*, p. 35. — [c] Strabon, lib. XVI, p. 1103, B. — [d] *Id.* lib. V, p. 364, A. — [e] *Id.* lib. V, p. 357, A. — [f] Joseph. *Antiq. jud.* lib. II, c. XVI, § 1. — [g] Strab. lib. XVII, p. 1169, B. — [h] Diod. Sic. lib. I, § 64.

placée à cette hauteur, si la base de la pyramide n'avait pas été, comme l'autre, environnée d'un socle dont l'élévation devait être déterminée par les proportions un peu différentes du Chéops?

Il est donc dès à présent très-probable :

1° Que la pyramide reposait jadis sur un socle;

2° Que ce socle entourait la base actuelle, en s'élevant jusqu'à la hauteur de l'ouverture de la pyramide.

Or, la hauteur verticale de cette ouverture est de $12^m,2$, ce qui représente, sur le prolongement de l'apothème, une ligne de $15^m,6$ ou de 44 1/3 pieds égyptiens. On a vu que le socle du Chéphren était de 40 pieds, selon Diodore; or, il est extrêmement remarquable que les nombres 44 1/3 et 40 soient exactement proportionnels aux dimensions respectives des deux édifices; car les deux apothèmes ont 187^m et 169^m; et ces nombres sont entre eux comme 44 1/3 est à 40. De semblables rapprochements constituent, ce me semble, une preuve très-forte.

On conçoit maintenant, d'après l'existence presque démontrée du socle, que la base de la pyramide de Chéops a pu être prise de ces deux manières :

Ou l'on a pris la mesure de la *base au niveau du sol,* c'est-à-dire la base inférieure du socle, ce qui est l'ὑπόϐασις d'Hérodote;

Ou l'on a pris la base *au-dessus du socle,* et celle-ci a dû être considérée comme la base véritable, parce que c'est à partir de la plate-forme du socle, que l'édifice commence à prendre, pour l'œil, la forme d'une pyramide. Cette base a dû être exprimée par un nombre rond de pieds ou coudées, tandis que celle du socle, dépendant de l'ordonnance générale, a pu l'être par un nombre plus ou moins compliqué, comme on l'a vu par la mesure de Pline, qui est d'une si admirable exactitude.

ὄψει μέσως πως μιᾶς τῶν πλευρῶν λίθον ἐξαιρέσιμον, ce qui signifie : « On aperçoit à *peu près* au milieu *d'un* des côtés, une pierre postiche, etc. » Et ici Strabon est très-exact : car la pierre n'était pas tout à fait au milieu du côté, puisque l'ouverture est à $4^m,7$ de l'apothème ou de la perpendiculaire abaissée sur la base.

Il ne nous reste donc plus qu'à voir quelle sera la base de la pyramide au-dessus du socle.

Soit donc E G H F la pyramide dans son état actuel : G H sera la plate-forme supérieure [ayant $3^m,162$ de côté, et par suite, à très-peu près, 10 mètres carrés de surface[1]]; E F sera la base mesurée par M. Nouet, = $227^m,25$.

Soit B E et F C l'encastrement = $2^m,7$; la ligne B C sera de $232^m,7$ et représentera la base ancienne.

Soient les lignes ponctuées B A et A C les apothèmes de la pyramide, avec le revêtement en marbre, d'une épaisseur égale à la largeur de l'encastrement, ainsi que l'ont prouvé les recherches récentes d'un critique[2]. Le point A indiquera l'extrémité de la hauteur totale de l'édifice supposé fini, = $146^m,56$.

Soit *g* l'ouverture de la pyramide, à $12^m,2$ de hauteur verticale; la ligne *a b* sera la plate-forme du socle, égale à la base, c'est-à-dire de $232^m,7$.

Dans notre hypothèse, la base apparente de la pyramide sera *e f*.

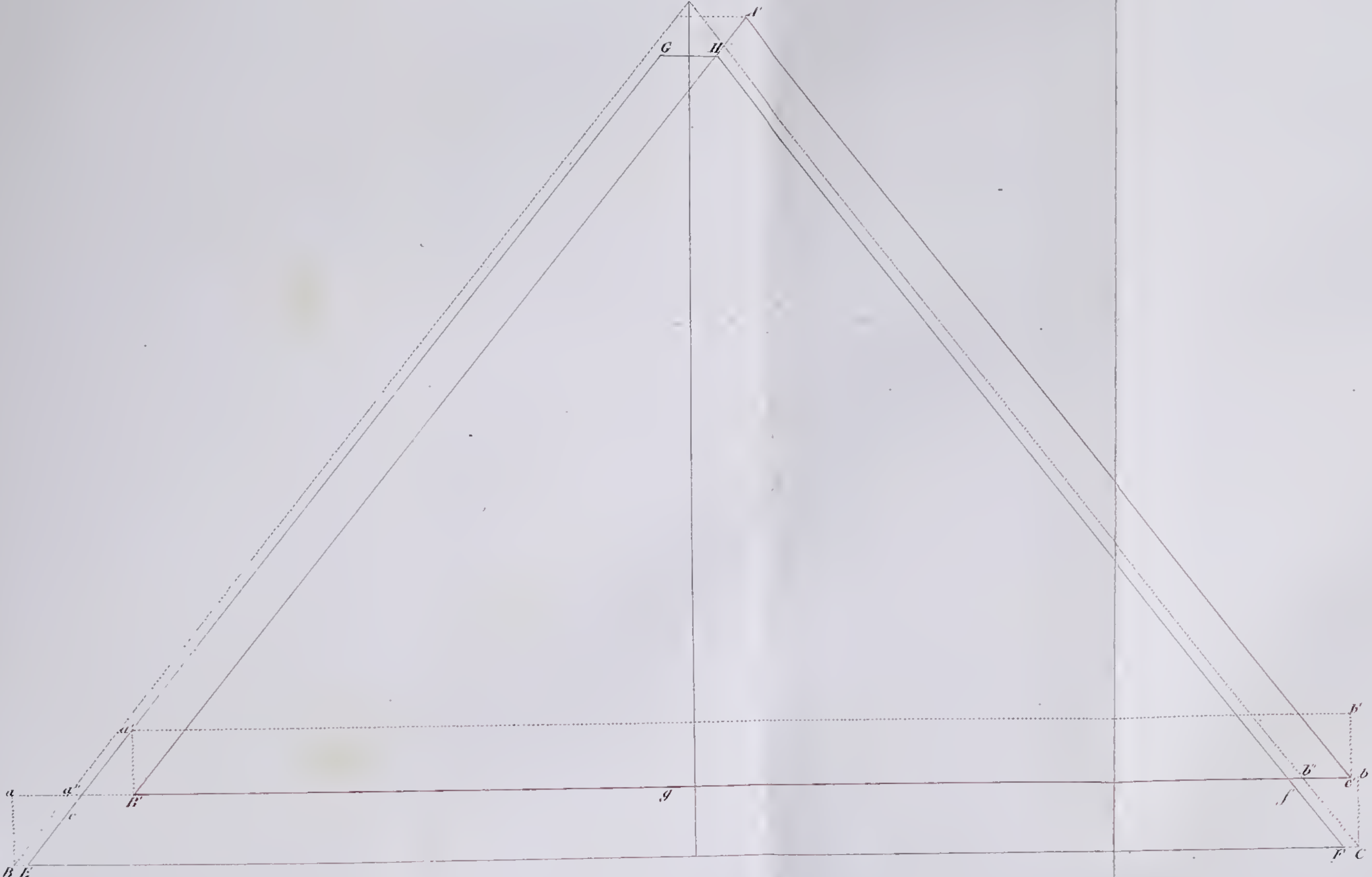
Or, on trouve par le calcul qu'elle est de....................	213^m, 2
Selon Strabon, elle était de 6 plèthres, ou d'un stade, valant....	211 0
Différence..................................	2^m, 2

Une différence aussi petite, laquelle tient nécessairement en grande partie à l'incertitude où l'on est encore sur la vraie largeur du revêtement, ne peut empêcher de reconnaître la justesse de la mesure de Strabon, et de croire qu'elle exprime la base de la pyramide au-dessus du socle. Les passages d'Hérodote et de Diodore s'expliqueront avec la même facilité : leur différence apparente vient de ce que la même dimension leur a été donnée en d'autres mesures.

Je viens de faire voir que la base de la pyramide avait de 211 à 213 mètres, ce qui est, à très-peu de chose près, un stade de 30 au schène, valant 211 mètres.

[1] [Cependant M. Letronne, dans son Mémoire *sur le revêtement, etc.* (ci-dessus, p. 183) donne à la plate-forme de la pyramide, environ 10 mètres de côté. — Comparez la traduction de Strabon, p. 395, note, colonne 2.]

[2] Letronne, *Sur les Pyramides,* dans les *Recherches sur Dicuil,* p. 99, sq.



Nota. *Le Chéops est tracé en noir. Le Chephren est tracé en rouge.*

Or, un stade de 30 au schène vaut précisément 1 1/3 stade de 40 au schène, ou de 700 au degré; et comme Hérodote donne 1 1/3 stade, on voit que son témoignage revient à celui de Strabon.

De plus, 1 stade de 30 au schène, ou 1 1/3 de 40 vaut 6 6/7 plèthres grecs; Diodore donne 7 plèthres : cette mesure, en nombre rond, revient donc exactement aux deux autres.

L'accord de ces mesures est on ne peut plus satisfaisant, puisqu'elles ne diffèrent, comme je l'ai dit, que par le module différent du stade dans lequel elles ont été données à chacun des trois auteurs.

Hérodote a reçu la mesure exprimée dans le stade *de 40 au schène* ou de 700 au degré, nouvelle et forte preuve que ce stade, déjà retrouvé dans Scylax[1], est bien plus ancien qu'Ératosthène.

Strabon l'a reçue dans le *stade légal* de 30 au schène;

Diodore, dans le *stade grec,* dont les Grecs en Égypte ont fait quelquefois usage.

On se rappelle qu'Hérodote a dit que la *base inférieure du Chéphren est égale à celle du Chéops*[2]. Ce passage trouve l'explication la plus facile dans tout ce que j'ai dit; car la base du Chéphren au niveau du sol est de *6 plèthres* ou d'un stade. 211^{m}
et la *base du Chéops,* au-dessus du socle, est également d'un stade..... 211

Cette observation en amène une autre fort importante : c'est que les dimensions du Chéops, *sans le socle,* sont précisément celles de *la totalité* du Chéphren : c'est ce dont on se convaincra par la figure ci-contre, où j'ai appliqué les deux pyramides l'une sur l'autre, et par ce que j'ajouterai ici.

Les deux bases sont toutes deux de..........................	211^{m} 00
La hauteur totale du Chéops est de..........................	146 , 56
Mais il faut remarquer que Diodore, tout en indiquant clairement que de son temps la pyramide était dans un état parfait d'intégrité, nous dit qu'elle se terminait par une *plate-forme* dont le côté avait *6 coudées*[3] ou 3^{m},165; il s'ensuit que le sommet de l'édifice était à 2 mètres plus bas, il faut donc retrancher..........................	2 00
Hauteur au-dessus du sol..........................	144 56

[1] *Supra*, p. 166. — [2] *Supra*, p. 192. — [3] Συναγωγὴν δ' ἐκ τοῦ κατ' ὀλίγον λαμβάνουσα μέχρι τῆς κορυφῆς, ἑκάστην ϖλευρὰν ϖοιεῖ ϖηχῶν ἕξ. Diodore, lib I, § 63.

Report	144^m, 56
Retranchons de ce nombre la hauteur du socle, de	12 , 20
Hauteur du Chéops au-dessus du socle	132 , 36
Or, la hauteur du Chéphren [1] est de	132 , 00
Différence	0^m, 36

Une telle égalité ne peut être l'effet du hasard; elle annonce une intention marquée. Ceux qui connaissent la pratique de l'architecture sentiront combien il est difficile d'arriver à une semblable précision dans des pyramides d'une si énorme dimension; et ils conviendront sans peine que les modernes ne feraient pas mieux.

Je terminerai en parlant de la hauteur que les anciens donnent à Chéops : leurs mesures sont toutes trop fortes. Hérodote fait la hauteur égale à la base ; Strabon dit que la base est plus petite que la hauteur; Diodore fait la hauteur de plus de 6 plèthres (probablement grecs, comme ceux dans lesquels est exprimée la longueur du côté).

Il faut observer que le mot ὕψος, dont ils se servent, est une expression vague, et que leurs exégètes, auxquels ils ont demandé quelle est la hauteur du monument, ont pu entendre par là :

Ou *la hauteur verticale*	=	146^m, 56
Ou *la valeur de l'apothème*	=	187 , 10
Ou *la longueur de l'arête*	=	220 , 40

Et il n'y a réellement que l'inspection du monument qui puisse décider dans quelle acception cette expression est prise.

La hauteur *verticale* en est décidément exclue.

L'*apothème,* à partir du sol, est de 187^m,1. Or, je remarque que c'est 3 ou 4 mètres de plus que 6 *plèthres grecs.* Diodore donne *plus de 6 plèthres;* donc sa mesure est celle de l'apothème; et elle est exprimée, comme celle de la base, en mesures grecques.

Selon Strabon, la hauteur *excède la base:* ce ne peut être que *l'arête,* qui, prolongée jusqu'au sol, vaut 220 mètres ou *plus qu'un stade,* qui est la mesure de la base.

Enfin, quand Hérodote dit que la hauteur *est égale à la base,* il

[1] *Supra*, p. 189.

entend également *l'arête;* seulement il s'exprime avec moins d'exactitude que Strabon.

Il me semble que, relativement aux pyramides, je suis parvenu, encore une fois, à concilier les assertions des anciens.

CHAPITRE V.

DU SYSTÈME COMPLET DES MESURES ÉGYPTIENNES AU TEMPS D'HÉRODOTE.

La discussion des textes d'Hérodote, relatifs aux dimensions, soit de l'Égypte, soit des monuments de ce pays, a prouvé qu'elles sont exprimées dans les mêmes modules de mesures que celles qui résultent de la coudée du Nilomètre. Ces mesures, telles que nous les avons trouvées dans cet historien, sont : le schène thébain, le schène légal; les stades de 30, de 40, 60 et 120 au schène légal; enfin, le diaule, contenu 30 fois dans le schène thébain. Leurs rapports et leurs valeurs sont exposés dans le tableau suivant.

STADES				DIAULE.	SCHÈNES		DEGRÉ.
DE 120 (ARSINOITE).	DE 60.	DE 40.	DE 30.		LÉGAL.	THÉBAIN.	
2	1						
3	$1\frac{1}{2}$	1					
4	2	$1\frac{1}{3}$	1				
8	4	$2\frac{2}{3}$	2	1			
120	60	40	30	15	1		
240	120	80	60	30	2	1	
2100	1050	700	525	$262\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{4}$	1
Valeur en mètres.							
52m,75	105m,5	158m,25	211m,0	422m,0	6m,330	12m,660	

Il ne me reste plus qu'à rassembler, d'après Hérodote, les mesures

itinéraires et agraires, qui, avec les précédentes, doivent former le système métrique de l'Égypte au temps de cet historien.

Les traces de ces mesures existent dans plusieurs passages que j'examinerai successivement.

§ I. MESURES LINÉAIRES.

TEXTE D'HÉRODOTE.

Ἐν γὰρ μέσῃ τῇ λίμνῃ μάλισΊά κῃ ἑσΊᾶσι δύο πυραμίδες, τοῦ ὕδατος ἐπερέχουσαι πεντήκοντα ὀργυιὰς ἑκατέρη· καὶ τὸ κατ' ὕδατος οἰκοδόμηται ἕτερον τοσοῦτον· καὶ ἐπ' ἀμφοτέρῃσι ἔπεσΊι κολοσσὸς λίθινος κατήμενος ἐν θρόνῳ· οὕτω αἱ μὲν πυραμίδες εἰσὶ ἑκατὸν ὀργυιέων, αἱ δὲ ἑκατὸν ὀργυιαι δίκαιαί εἰσι σΊάδιον ἑξάπλεθρον· ἑξαπόδου μὲν τῆς ὀργυιῆς μετρεομένης καὶ τετραπήχεος, τῶν ποδῶν μὲν τετραπαλαίσΊων ἐόντων· τοῦ δὲ πήχεος ἑξαπαλαίσΊου[1].

On voit, en effet, presque au milieu du lac, deux pyramides qui ont chacune 50 orgyes au-dessus de l'eau, et autant au-dessous. Sur l'une et sur l'autre est un colosse de pierre, assis dans un trône. Ces pyramides ont par conséquent 100 orgyes chacune. Or, les 100 orgyes légales font un stade de 6 plèthres, cette orgye étant de 6 pieds ou de 4 coudées, le pied de 4 palmes, et la coudée de 6 [2].

[1] Herod. II, 149.

[2] Cette traduction, très-littérale, diffère de celle de M. Larcher en plusieurs points. Le principal tient au sens que je donne au mot δίκαιαι. M. Larcher traduit : *font juste un stade de 6 plèthres*[a], et il dit dans sa note : « *δίκαιος répond au mot* JUSTE *dans notre langue*[b]. » Ce sens est fort naturel; et, à ne considérer que le grec en lui-même, il ne semble pas qu'on puisse en trouver un meilleur : car l'adjectif δίκαιος s'y trouve pris adverbialement pour δικαίως, selon l'usage très-commun chez les poëtes et les prosateurs. Mais l'intelligence de ce passage d'Hérodote tient à d'autres considérations qu'il importe de faire valoir.

Les mots *δικαία ὀργυιὰ, δίκαιος πῆχυς*, doivent s'expliquer par le passage où saint Clément d'Alexandrie fait mention de la coudée *juste* ou *coudée de justice, πῆχυς τῆς δικαιοσύνης*, dont l'étalon était déposé dans les temples égyptiens[c]; et l'on a tout lieu de penser que πῆχυς τῆς δικαιοσύνης est synonyme de πῆχυς δίκαιος, et signifie coudée *légale*, coudée *reconnue par la loi, coudée de la justice*. Le mot δίκαιος a ce sens dans les Septante, qui se servent si souvent d'expressions consacrées dans le dialecte grec alexandrin[d] : *Οὐ ποιήσετε ἄδικον ἐν κρίσει, ἐν μέτροις, καὶ ἐν σΊαθμίοις καὶ ἐν ζυγοῖς· ζυγὰ δίκαια, καὶ σΊάθμια δίκαια, καὶ μέτρα δίκαια, καὶ χοῦς δίκαιος ἔσΊαι ἐν ὑμῖν*[e]. — *Ζυγὸς δίκαιος, καὶ μέτρον δίκαιον, καὶ χοῖνιξ δικαία ἔσΊαι ὑμῖν τοῦ μετροῦ*[f]. — *ΣΊάθμιον ἀληθινὸν καὶ δίκαιον ἔσΊαι σοι*[g].

[a] T. II, p. 125. — [b] T. II, p. 509. — [c] S. Clem. Alexandrin. *Stromat.* lib. VI, c. IV, p. 757, ed. Potter. — [d] Sturtz, *De dialecto Maced. etc.* p. 100. — [e] *Levit.* XIX, § 35, 36. — [f] Ezech. XLV, 10; cf. Phil. Jud. p. 503 B. — [g] *Deuter.* XXV, § 15.

De tous les auteurs qui se sont occupés des mesures anciennes, je n'en vois aucun[1] qui ne se soit mépris sur le sens de ce passage. Tous ont cru qu'il s'agissait ici de l'orgye et de la coudée *grecques*. Le savant orientaliste Zoëga me paraît le seul qui ait soupçonné que les mesures dont parle ici Hérodote pourraient bien être des mesures *égyptiennes*[2].

Ce soupçon s'élève presque jusqu'à la certitude, d'après mes Recherches sur la Géographie égyptienne d'Hérodote.

On conçoit, en effet, qu'ici, comme dans tous les autres passages, cet historien n'a fait que transcrire ce que lui disait son exégète, sans se douter, plus qu'il ne l'a fait à l'occasion de la distance de Péluse à Héliopolis[3], que les mesures dont on lui parlait étaient différentes

— *ζυγοὶ δόλιοι* — *σΊάθμιον δὲ δίκαιον*[a]... Ailleurs : *Ἐν χειρὶ αὐτοῦ ζυγὸς ἀδικίας*[b], et *σΊάθμια δόλου*[c], exemples où l'on remarquera la construction *ζυγὸς ἀδικίας* pour *ζυγὸς ἄδικος*, *σΊάθμια δόλου* pour *σΊάθμια δόλια*, précisément comme, dans saint Clément d'Alexandrie, *πῆχυς τῆς δικαιοσύνης* est pour *πῆχυς δίκαιος*. Le mot *δίκαιος* a encore le même sens dans ce passage de Plutarque : Ἡ *δὲ μέση* (*ἀνάβασις*) *περὶ Μέμφιν, ὅταν ᾖ δικαία, δεκατεσσάρων πηχῶν*, c'est-à-dire : « L'inondation du milieu de l'Égypte, vers Memphis, *lorsqu'elle est à la hauteur indiquée par la loi*, s'élève de 14 coudées[d] ». Saint Épiphane explique la signification du mot *δίκαιος* de la manière la plus claire : *ὁ γὰρ δίκαιος μόδιος, καθὼς εἴωθεν ὁ νόμος λέγειν*[e]. Ainsi *μέτρα δίκαια, ὀργυιὰ δικαία, μόδιος δίκαιος, ἀνάβασις δικαία*, sont des locutions *égyptio-helléniques* où *δίκαιος* est exactement synonyme de *κατὰ τὴν δικαιοσύνην*, ou *τῆς δικαιοσύνης* selon Clément d'Alexandrie.

L'exégète d'Hérodote, soit grec, soit égyptien, en se servant de l'expression *δικαία ὀργυιά* a donc voulu désigner l'orgye légale (*τῆς δικαιοσύνης*), dont il a expliqué ensuite à Hérodote la composition, pour la distinguer d'orgyes plus courtes, appartenant, soit au stade de 40, soit à celui de 60 au schène. C'est par une attention semblable que Strabon, parlant de la coudée du Nilomètre, l'appelle par excellence *coudée de mesure* : *Καὶ δώδεκα μόνον πληρώσαντος πήχεις τοῦ Νείλου μέτρου*[f] : et ici *πῆχυς μέτρου* est synonyme de *πῆχυς δίκαιος* ou *τῆς δικαιοσύνης*. C'est une locution semblable à celle d'Ezéchiel : *καὶ χοῖνιξ δικαία ἔσΊαι ὑμῖν τοῦ μέτρου*[g]. — [De même encore *ἀγγεῖον δικαιόμετρον* dans Héron d'Alexandrie[h].]

[1] Sans excepter même M. W. Falconer, dont le Mémoire, récemment publié[i], est tout à fait au-dessous du niveau de la science.

[2] Zoëga, *De usu obelisc.* p. 145, 603.

[3] *Supra*, p. 158.

[a] *Proverb.* XI, 1. — [b] Oseæ, XII, 7. — [c] Micha, VI, 11. — [d] Plut. *De Isid. et Osirid.* t. II, p. 368 B. — [e] S. Epiphan. *De Mensur.* § 21, t. II, p. 178 D, ed. Petav. — [f] Strab. XVII, p. 1136 C. — [g] Ezech. XLV, § 10. — [h] [Heron. *Spiritalia* (Mathem. vet.), p. 195.] — [i] *On the greek stade* (Oxford, 1805), p. 138.

des mesures de même dénomination *relative,* qui existaient dans le système grec. Ainsi l'exégète, s'exprimant en grec, lui a dit que les pyramides avaient 100 orgyes *légales* ou *de justice;* et, pour expliquer à l'historien ce que c'était que cette orgye, il a ajouté que *c'était celle qui se composait de 6 pieds de 4 palmes chacun, ou de 4 coudées de 6 palmes chacune;* d'où l'on voit que cet exégète a donné des noms *grecs* à des mesures *égyptiennes,* à peu près comme un *cicerone* anglais, qui, expliquant en *français* à un étranger, les dimensions de tel édifice de Londres, traduirait *inch* par *pouce, foot* par *pied, fathom* par *toise,* expressions françaises qui désigneraient autant de mesures anglaises. C'est de cette manière que dans Hérodote, aussi bien que dans Diodore, dans Strabon, etc. les mots *stade, plèthre, orgye, coudée, pied, palme,* sont des expressions grecques appliquées à des mesures égyptiennes.

Plus tard, les Grecs, sous les Ptolémées, transportèrent les noms tirés de leur langue dans le système métrique égyptien; et, aux expressions égyptiennes correspondantes, ils substituèrent celles de *doigt, palme, spithame, pied, etc.* sous lesquelles ces mesures nous sont maintenant connues, parce qu'elles ne nous sont parvenues que par l'intermédiaire des Grecs; et, s'ils conservèrent les anciens noms à l'*ammah,* à l'*acène,* au *schène* et à la *parasange*[1], c'est par la raison que, ces mesures n'ayant point d'analogues dans le système grec, on ne trouva point dans la langue grecque d'expression propre à les désigner.

Il résulte de ce point de vue que, dans le passage d'Hérodote, il s'agit de mesures égyptiennes, comme dans toutes les autres parties de sa narration. Les rapports relatifs de ces mesures sont exprimés dans le tableau suivant.

PALME.	PIED.	COUDÉE.	ORGYE.	PLÈTHRE.	STADE.
4	1				
6	$1\frac{1}{2}$	1			
24	6	4	1		
400	100	$66\frac{2}{3}$	$16\frac{2}{3}$	1	
2400	600	400	100	6	1

[1] Sturz, *De dialecto Macedon.* p. 96.

En comparant ce tableau avec celui d'Héron, on voit que les échelles qui s'y trouvent indiquées sont identiques, sauf l'omission de quelques unités intermédiaires négligées par l'exégète d'Hérodote.

§ II. MESURES ITINÉRAIRES.

TEXTE D'HÉRODOTE.

Ταύτης ὦν οἱ ἑξήκοντα σχοῖνοί εἰσι· Ὅσοι μὲν γὰρ γεωπεῖναί εἰσι ἀνθρώπων, Ὀργυίῃσι μεμετρήκασι τὴν χώρην· ὅσοι δὲ ἧσσον γεωπεῖναι, Σταδίοισι· οἱ δὲ πολλὴν ἔχουσι, Παρασάγγῃσι· οἱ δὲ ἄφθονον λίην, Σχοίνοισι.

Δύναται δὲ ὁ μὲν παρασάγγης τριήκοντα στάδια· ὁ δὲ σχοῖνος ἕκαστος μέτρον ἐὼν Αἰγύπτιον, ἑξήκοντα στάδια [1].

La largeur de l'Égypte est donc de 60 schènes. Ceux qui ont un territoire très-petit, le mesurent par *orgyes;* ceux qui en ont un plus grand, par *stades;* ceux dont le territoire est fort étendu, se servent de la *parasange;* enfin ceux qui en possèdent un très-considérable, font usage du *schène.*

Or, la parasange vaut 30 stades; et le schène, *mesure égyptienne,* en vaut 60.

« Cette phrase, dit M. Larcher, est embarrassante. Tous les interprètes l'entendent des particuliers. Selon cette interprétation, il devrait y avoir beaucoup de particuliers assez grands-terriens pour se servir du schène; mais où s'en trouve-t-il? Il me paraît très-vraisemblable qu'il s'agit ici des mesures en usage chez les différents peuples, selon le plus ou moins d'étendue de leur pays. Les Grecs, dont les États n'étaient pas considérables, comptaient par stades; les Perses, plus grands-terriens, par parasanges; et les Égyptiens, qui possédaient un pays plus étendu que la Perse proprement dite, par schènes [2]. »

Cette explication n'est point naturelle; et rien n'empêche qu'on ne s'en tienne au sens direct de la phrase, savoir : que « parmi les Égyptiens, les uns se servent de l'orgye, les autres du stade, etc. selon l'étendue du *canton qu'ils habitent,* et non *du terrain qu'ils possèdent.* » Le passage d'Hérodote fait évidemment allusion à la manière

[1] Herod. II, 6. — [2] Larcher, t. II, p. 174, note 17.

dont l'Égypte était partagée en une infinité de parties qui rentraient les unes dans les autres, selon les détails curieux que nous donne Strabon. « Dans l'ancienne division, dit cet auteur, l'Égypte était divisée en *nomes,* dont dix pour la Thébaïde, dix pour le Delta, onze pour le pays intermédiaire...... Les nomes étaient à leur tour divisés en d'autres parties : car le plus grand nombre se divisait en *toparchies* ou districts; les toparchies comprenaient des parties plus petites encore; les moindres avaient une *aroure* de surface[1]. » Ce passage prouve, ce me semble, que l'Égypte était divisée et subdivisée depuis le nome jusqu'à l'aroure, de manière qu'on savait combien d'aroures il y avait dans chaque petite division, combien de ces divisions dans chaque toparchie, combien de toparchies dans chaque nome, enfin combien de nomes dans toute l'Égypte. Ainsi, l'on savait combien l'Égypte entière contenait d'aroures, et conséquemment de pieds et de coudées carrées.

Le sens du passage d'Hérodote est donc : « que le territoire des nomes se mesurait par parasanges ou schènes, le territoire des toparchies, par stades, et les petites fractions de territoire par coudées ou orgyes. » Remarquez qu'il s'agit ici de mesurer les surfaces tout aussi bien que les longueurs ou distances : car nous aurons dans peu la preuve, que l'orgye, les stades, et jusqu'au schène, étaient des mesures superficielles ou agraires, autant que des mesures itinéraires.

Le passage d'Hérodote, rendu à sa signification naturelle, présente trois unités en rapport les unes avec les autres, savoir :

STADE.	PARASANGE.	SCHÈNE.
30	1	
60	2	1

On a vu par l'analyse de la mesure du littoral du Delta, auquel ce passage se rapporte, que le schène dont il est question est le schène

[1] Strab. lib. XVII, p. 1136 A.

légal de 30 stades, chacun de 525 au degré, et de 60 stades de 1050. Ainsi, le stade qu'Hérodote a en vue n'est pas celui dont il a parlé dans l'autre passage; d'où il résulte que, probablement sans y faire attention, il a parlé de deux stades différents dans les deux passages.

Dans le premier, cet historien, faisant connaître le stade par la combinaison des unités inférieures, a été conduit nécessairement au grand stade, composé de 100 orgyes, de 600 pieds, et de 400 coudées.

Dans le second, au contraire, n'arrivant au stade que par l'analyse du schène, qu'il suppose toujours divisé en 60 parties, il a été amené au petit stade de 60 au schène, composé de 50 orgyes, de 300 pieds, 200 coudées.

Ainsi, le rapprochement de ces deux passages d'Hérodote nous a fait retrouver deux des quatre stades dont l'analyse géographique a constaté l'existence, savoir :

Le stade légal de 30 au schène légal;

Le stade compris 60 fois dans le même schène.

Ces mêmes passages peuvent encore fournir les moyens de découvrir l'origine de l'opinion d'Hérodote relativement à la parasange.

Les Perses, après la conquête de l'Égypte, y introduisirent la parasange avec d'autant plus de facilité, que cette mesure était divisée, comme le schène, en 30 parties : ils la supposèrent identique avec le schène; en sorte que ce fut plutôt une dénomination différente qu'une mesure nouvelle. C'est pourquoi cette dénomination put survivre à la puissance des Perses; et, quoique chez un peuple essentiellement ennemi de tout ce qui n'était pas national, ce nom persan se maintint sous les Grecs et sous les Romains, ainsi qu'on le voit par le tableau d'Héron.

Il est donc naturel de penser que la parasange, au temps des Romains, était la même que du temps d'Hérodote, et qu'elle se trouvait dans le même rapport avec le schène.

Or, on voit par les écrits d'Héron, que la parasange n'était qu'une seconde dénomination du schène, puisqu'elle valait également 12 000 coudées, 18 000 pieds, 30 stades légaux, etc.

Hérodote, au contraire, fait la parasange de moitié plus petite que ce schène, puisqu'il l'estime à 30 stades plus petits de moitié que les précédents.

Mais on peut admettre qu'Hérodote, sachant que la parasange était de 30 stades, et le schène (de la Thébaïde) de 60 stades semblables aux précédents, et ne faisant pas attention que ce n'était pas du schène thébain qu'il parlait dans le passage où il fait mention du stade, a été conduit, par les nombres 30 et 60, à supposer la parasange de moitié plus petite que le schène (légal), quoique ces deux mesures fussent regardées comme identiques en Égypte.

Par ce moyen, les deux auteurs se trouvent conciliés.

Avant de dresser le tableau de toutes les mesures existantes au temps d'Hérodote, je rechercherai tout ce qu'il nous apprend du système des mesures agraires en usage chez les Égyptiens.

§ III. MESURES AGRAIRES.

Parmi les mesures mentionnées par Hérodote, il n'en est que deux qu'on soit en droit de regarder comme des mesures agraires :

L'une est le *plèthre*, répondant à l'*actus* des Romains, et qui, chez les Grecs [1] comme chez les Égyptions, servait tout à la fois de mesure de *longueur* et de mesure de *surface*, de même que le *jugère* chez les Romains. Le plèthre égyptien, dont le côté était de 100 pieds ou de 66 $\frac{2}{3}$ coudées, avait de surface 10 000 pieds carrés, ou 4444 $\frac{4}{9}$ coudées carrées, c'est-à-dire 1236 mètres carrés ou 12,36 ares, un peu moins que le quart de notre arpent de 100 perches de 22 pieds chacune.

L'autre est l'*aroure*, qui, selon Hérodote [2] et Philon [3], avait 100 coudées en tous sens; et j'ai déjà remarqué que le côté de l'aroure est égal au stade arsinoïte de 120 au schène. Ce qui prouve que l'aroure,

[1] Suidas, *ϖλέθρα, μέτρα γῆς*. — Dans Démosthène (*Contra Leptin.* p. 491, ed. Reisk.) : *ϖλέθρα γῆς ἑκατόν*.

[2] Herod. II, 168.

[3] Philon. *Jud. Opp.* p. 224 E, 225 A : *Ἡ μὲν τοίνυν ἄρουρα μήκους ϖηχῶν οὖσα ἑκατὸν, καὶ ϖλάτους τῶν ἴσων, κατὰ τὴν τοῦ τετραγώνου φύσιν ϖολυπλασιασθέντων, εἰς μυρίων ἀριθμὸν ἐπιπέδων συντίθεται ϖηχῶν.*

de même que le plèthre, était une mesure itinéraire et superficielle tout à la fois, du moins dans un canton de l'Égypte.

La surface de cette mesure était de 10 000 coudées ou de 22 500 pieds, égale à 2 1/4 plèthres, valant 27,82 ares, ou 54 perches environ.

Outre cette aroure, il y en avait, selon Suidas, une autre dont la longueur était de 50 pieds[1]; ce qui donne une surface de 2500 pieds carrés; conséquemment, c'était juste le quart du plèthre et le neuvième de la grande aroure : elle valait 3,09 ares.

Quoique Suidas soit le seul auteur qui parle de cette aroure, on ne peut douter qu'elle n'existât et ne fût en usage chez les Égyptiens, dès le temps d'Hérodote : car c'est précisément le plèthre du stade de 60 au schène ($= \frac{300}{6} =$ 50 pieds).

Ainsi, l'aroure d'Hérodote paraîtrait avoir été la plus grande de toutes les mesures agraires en usage chez les Égyptiens, si l'on s'en tenait aux témoignages positifs. Mais il est peu naturel de penser que ce peuple agriculteur n'ait pas eu de mesure agraire plus grande que notre demi-arpent ou le quart de notre hectare. On a lieu de soupçonner qu'il devait posséder des mesures plus étendues, composées d'une quantité quelconque d'aroures et de plèthres, de même que les Romains avaient le *sors* de 2 jugères, la *centurie* de 100 *sortes* ou 200 jugères, le *saltus* de 4 centuries, de 400 *sortes*, ou de 800 jugères.

Ce soupçon est fortement appuyé par des considérations que je dois faire valoir.

J'ai fait voir que, lors de l'existence du socle de la pyramide, la base véritable de cet édifice était d'un stade de 30 au schène, ou de 600 pieds ou 400 coudées. Or, un stade carré vaut 360 000 pieds carrés ou 160 000 coudées carrées, ou 16 grandes aroures, 36 plèthres, et 144 petites aroures.

Selon Pline, la surface de la pyramide est de 8 jugères[2]; selon Pomponius Méla, elle est de 4 jugères[3]; il est visible que ces deux

[1] Suidas, *voce* Ἀρουραία : *ὅτι ἄρουρα πόδας ἔχει ν̄: et voce* Στάδιον.

[2] Plin. lib. XXXVI, c. XII.

[3] Pomp. Mela, I, 9, 72.

auteurs, selon l'usage des Latins, ont substitué le mot *jugère,* qui désignait l'unité agraire chez les Romains, à deux autres mots signifiant deux mesures agraires quelconques usitées chez les Égyptiens, contenues huit fois et quatre fois dans la surface de la pyramide; en sorte que pour avoir la valeur de ces deux mesures, abstraction faite de leur nom, qu'on ne saura peut-être jamais, il ne faut que diviser cette surface par 8 ou par 4.

Les 360 000 pieds et les 160 000 coudées, divisés par 8, donnent une mesure de 45 000 pieds ou de 20 000 coudées, qui est précisément la double aroure, c'est-à-dire deux aroures mises à côté l'une de l'autre, comme les deux actus qui, dans le système romain formaient le jugère : elle contient 4 1/2 plèthres, 18 petites aroures, et vaut 55,65 ares ou 1 arpent et 8 perches.

Les mêmes nombres divisés par 4 donnent une mesure de 90 000 pieds, 40 000 coudées, 4 aroures, 9 plèthres, 36 petites aroures, valant 2 arpents 16 perches, ou 1 hectare 11 ares.

Il faut encore remarquer que cette mesure, qui est la surface du Mycérinus, n'est que le carré du stade de 60 au schène : ce qui prouve que ce stade, de même que son plèthre (la petite aroure), était une mesure à la fois itinéraire et agraire.

Il résulte donc de cette analyse, que deux des stades employés par Hérodote, l'*arsinoïte* (l'aroure) et celui de 60 au schène (indiqué par Méla), étaient aussi des mesures *superficielles.*

D'après cela, il est naturel de penser qu'il en était de même du *stade légal,* composé de deux des stades précédents : on trouve alors qu'il vaut 16 aroures, 36 plèthres carrés, 144 petites aroures, ou 4 hectares 45 ares, ou 8 arpents 70 perches.

Enfin, si nous cherchons le carré du stade *de 40 au schène,* nous le trouverons de 9 aroures, 20 1/4 plèthres, 81 petites aroures, 90 000 coudées, 202 500 pieds, ou de 2 hectares 68 ares.

Remarquez que le carré de ce stade est à celui du stade de 60 au schène, précisément comme le carré de la coudée est à celui du pied; ainsi, il est probable que, dans les rapports *linéaires* de ces deux

mesures, on a eu en vue les rapports *superficiels* qui en résulteraient; et l'on a voulu que l'un contînt autant de coudées que l'autre contenait de pieds, autant d'aroures que l'autre de plèthres.

Ces rapports si simples et si remarquables entre les plus petites et les plus grandes mesures, seront saisis avec facilité au moyen du tableau suivant :

PIEDS.	COUDÉES.	PETITE AROURE, PLÈTHRE DU STADE DE 60 AU SCHÈNE.	PLÈTHRE.	AROURE.	DOUBLE AROURE.	STADE DE 60 (AU SCHÈNE), CARRÉ.	STADE DE 40, CARRÉ.	STADE DE 30, CARRÉ.
2 1/4	1							
2500	1111	1						
10000	4444	4	1					
22500	10000	9	2 1/4	1				
45000	20000	18	4 1/2	2	1			
90000	40000	36	9	4	2	1		
202500	90000	81	20 1/4	9	4 1/2	2 1/4	1	
360000	160000	144	36	16	8	4	1 7/9	1
VALEUR EN MÈTRES CARRÉS.								
0,1236	0,2782	309	1236	2782	5565	11130	26 842	44 521

Ces rapports paraîtront encore plus clairs dans le dessin ci-contre du plan de la pyramide, pris pour un stade carré et subdivisé jusqu'à la petite aroure.

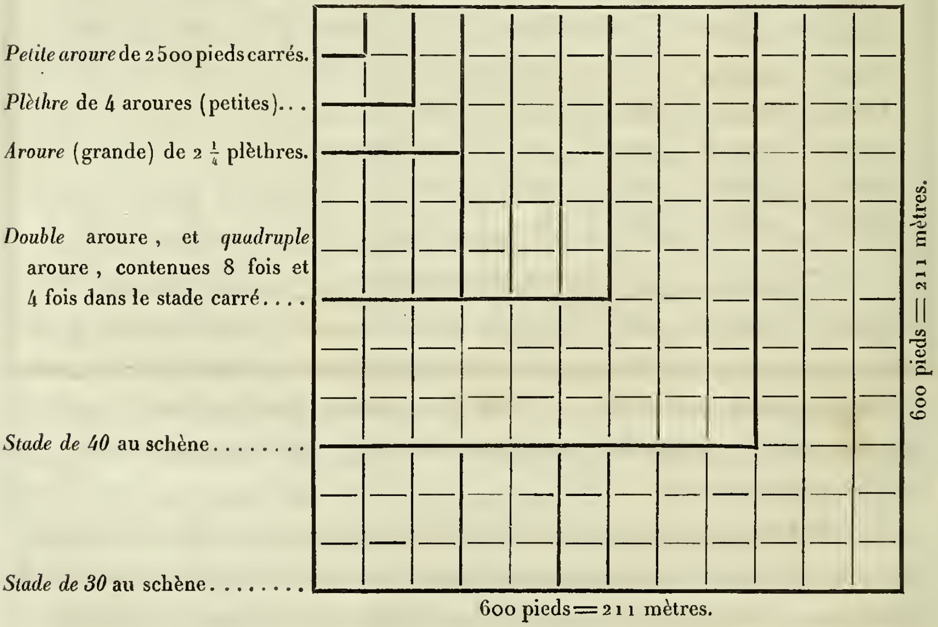
Si, continuant jusqu'au schène inclusivement, on calcule la superficie du diaule et celle du schène légal, on trouve la même facilité de divisions et de subdivisions; ainsi le schène, par exemple, contiendra :

129 600 petites aroures,
32 400 plèthres carrés,
14 400 grandes aroures,
7 200 doubles aroures,
3 600 quadruples aroures ou stades carrés de 60 au schène,
1 600 stades carrés de 40 au schène,
900 stades légaux (carrés),

et il équivaudra à environ 4000 hectares ou à 7832 arpents, c'est-à-dire à 1,3 lieue carrée de 20 au degré. Je pense que cette dernière mesure servait, comme chez nous la lieue carrée, à mesurer la superficie des grands districts; par ce moyen, on évitait les nombres trop grands; et vu la facilité avec laquelle toutes les mesures superficielles rentraient dans celle-là, on pouvait, à chaque instant, réduire un nombre donné de schènes carrés en telle mesure inférieure qu'on désirait.

PLAN DE LA BASE DE LA PYRAMIDE, SANS LE SOCLE,

AVEC LES SUBDIVISIONS DU STADE JUSQU'À LA PETITE AROURE.



Je crois donc pouvoir avancer qu'en Égypte les mesures de longueur et les mesures de superficie étaient liées entre elles par les rapports les mieux calculés pour la commodité de toutes les opérations de l'arpentage. Dans les rapports qu'on avait établis entre les mesures longues, on avait eu pour but de faire en sorte, non-seulement que leurs longueurs se combinassent parfaitement, mais encore que leurs carrés fussent diviseurs ou multiples exacts les uns des autres, depuis les

plus grands jusqu'aux plus petits, depuis le pied carré jusqu'au schène: et telle est l'heureuse combinaison qu'on avait imaginée, que si vous essayez d'y changer la moindre chose, vous tombez aussitôt dans les rapports les plus compliqués et les plus incommodes.

Concluons donc, que dans l'établissement de leur système métrique, les Égyptiens ont montré autant de jugement, qu'ils ont déployé de connaissances dans son application à la géographie de leur pays.

TABLEAU GÉNÉRAL.

En combinant toutes les notions éparses dans Hérodote, en les rapprochant des témoignages des autres auteurs, enfin, en les comparant aux observations modernes, je crois être parvenu à recomposer l'ensemble du système des mesures linéaires, itinéraires et agraires de l'Égypte, au temps de cet historien, et être maintenant en état d'en former un tableau aussi complet qu'on peut le désirer.

Ce tableau renfermera, outre le *doigt :*

Le *palme* ou quadruple doigt, qui était le *pied* du stade arsinoïte;

Le *dichas* ou double palme, qui servait de *pied* au stade de 60 au schène;

La *spithame,* qui était la *coudée* de ce même stade et le *pied* de celui de 40 au schène;

Le *pied;*

Le *pygon,* dont parle Hérodote;

La *coudée,* qui servait en même temps d'orgye au stade arsinoïte;

Le *xylon,* qui était l'*orgye* du stade de 40 au schène;

L'*orgye;*

La *petite aroure,* dont le côté est le plèthre du stade de 60 au schène;

Le *plèthre;*

L'*aroure,* dont le côté est le stade arsinoïte;

Les *stades* de 60, de 40, et de 30 au schène;

Le *diaule;*

Les *schènes légal* et *thébain.* (Voyez le tableau n° 6.)

Ce tableau offre le résumé de toutes les recherches contenues dans le premier livre de la seconde partie. Les conclusions qu'il faut en tirer sont :

1° Que le système métrique du temps d'Hérodote était absolument le même que celui qui résulte du tableau d'Héron, sauf les mesures romaines, telles que le pied romain et le jugère, qui se montrent dans ce dernier. Quant aux mesures dont l'existence est prouvée par l'analyse du texte de l'historien, et qui n'existent point dans Héron, ce sont des mesures *locales* qui avaient cessé de faire partie, sous les Romains, du système *légal* ou administratif, le seul qu'Héron, comme il le dit lui-même, ait prétendu nous conserver.

2° Qu'au temps d'Hérodote, la coudée, retrouvée sur le Nilomètre, était la base fondamentale du système métrique, le même qui était en usage sous les Ptolémées et sous les Romains : ce qui prouve que les Ptolémées n'avaient rien changé au système établi en Égypte; et c'est ce qu'il fallait démontrer[1].

3° Que ce système, composé d'un heureux mélange des numérations décimale et duodécimale, avait été admirablement bien combiné pour que les mesures agraires, dont chacune n'était que le carré d'une des mesures de longueur, rentrassent, de la manière la plus simple, les unes dans les autres. Si l'on examine avec attention les tableaux que j'en ai dressés, on demeurera convaincu que ce système agraire surpasse de beaucoup, pour la commodité, celui qui dérive du mètre et de ses multiples décimaux; car le stade carré, par exemple (= 4, 45 hectares), est divisible exactement par les puissances de 10, et de plus, par 3, 4, 6, 8, 9, 12, 18, 24, 36, etc.

4° Enfin, que toutes les dimensions de l'Égypte, mentionnées, soit par Hérodote, soit par les auteurs anciens des différents siècles, dont le texte a été discuté concurremment avec le sien, sont exprimées dans les diverses mesures itinéraires qui appartiennent à ce système; et la précision avec laquelle toutes ces dimensions cadrent avec les

[1] *Supra*, p. 137.

observations modernes ne permet pas de douter que les Égyptiens n'eussent soumis toute l'étendue de leur pays à un arpentage général qui a dû être fondé sur la triangulation la plus exacte, et qu'ils n'en connussent toutes les dimensions au moins aussi bien que le progrès des lumières nous a mis en état de connaître notre France.

Quoique Hérodote ait voyagé en Égypte soixante-cinq ans après l'invasion des Perses, personne ne supposera, je pense, que ce système métrique ait été apporté par ce peuple, et ne doutera qu'il ne fût le système déjà en usage soixante-cinq ans auparavant, sous le règne des Pharaons.

Ce doute ne serait nullement fondé. En Égypte, où le système métrique était intimement lié aux habitudes les plus chères, et fondé sur tout ce que la croyance religieuse avait de plus respectable, il aurait fallu, pour changer ce système, bouleverser la religion de fond en comble. Or, il est constant que les Perses n'entreprirent jamais rien de semblable. Cambyse, il est vrai, insulta à la religion, maltraita les prêtres, profana les temples et mutila les monuments; mais il n'eut pas même la pensée d'introduire en Égypte la religion des Perses. Sa rage était celle d'un barbare ivre de sa puissance, et opprimant pour le seul plaisir d'en exercer toute l'étendue, mais non celle d'un conquérant fanatique forçant les vaincus d'adorer les dieux à sa manière. Darius prit à tâche de réparer les crimes de cet insensé [1], en assurant aux Égyptiens le libre exercice de leur religion et la jouissance entière de leurs coutumes [2]. Aussi, parmi les intéressants détails dont est rempli le récit d'Hérodote, l'historien ne laisse rien entrevoir, dans les usages civils ou religieux, qui ne soit éminemment national : et ce seul fait prouverait suffisamment que les Perses n'avaient rien changé au système métrique; mais, ce qui le prouve d'une manière encore plus positive, ce sont les propres paroles d'Hérodote, qui, en faisant mention de la parasange et du schène, ajoute que le schène est une mesure égyptienne [3], indiquant par là que la parasange

[1] Polyæn. *Stratag.* lib. VII, c. II, § 7, p. 223, ed. Coraï; — Diod. Sic. lib. I, § 95. — [2] Jablonski, *Prolegom. ad Pant. Ægypt.* § 62, 63. — [3] *Supra*, p. 197.

est étrangère, mais que le schène et conséquemment toutes les mesures qui s'y rattachent, sont propres à l'Égypte.

En recomposant, d'après Hérodote, le système métrique de l'Égypte, j'ai donc rétabli et retrouvé celui dont les Égyptiens se servaient sous les Pharaons, et qui se conserva, sans altération, sous la domination des Perses.

TABLEAU DU SYSTÈME DES MESURES LINÉAIRES CHEZ LES ÉGYPTIENS, AU TEMPS D'HÉRODOTE.

DOIGTS.	PALMES.	DICHAS.	SPITHAMES.	PIEDS.	PYGONS.	COUDÉES.	XYLONS.	ORGYES.	*PETITE AROURE* *.	PLÈTHRE.	*AROURE* OU *STADE ARSINOÏTE* *.	STADES *DE 60 AU SCHÈNE* *.	STADES *DE 40 AU SCHÈNE* *.	STADES DE 30 AU SCHÈNE.	DIAULES.	SCHÈNES LÉGAL.	SCHÈNES *THÉBAIN.*
1																	
4	1																
8	2	1															
12	3	1 ½	1														
16	4	2	1 ⅓	1													
20	5	2 ½	1 ⅔	1 ¼	1												
24	6	3	2	1 ½	1 ⅕	1											
72	18	9	6	4 ½	3 ⅗	3	1										
96	24	12	8	6	4 ⅘	4	1 ⅓	1									
800	200	100	66 ⅔	50	40	33 ⅓	11 ⅑	8 ⅓	1								
1 600	400	200	133 ⅓	100	80	66 ⅔	22 ²⁄₉	16 ⅔	2	1							
2 400	*600*	*300*	200	150	120	*100*	33 ⅓	25	3	1 ½	1						
4 800	1 200	*600*	*400*	*300*	240	200	66 ⅔	50	*6*	3	2	1					
7 200	1 800	900	*600*	450	360	*300*	*100*	75	9	4 ½	3	1 ½	1				
9 600	2 400	1 200	800	*600*	480	*400*	133 ⅓	*100*	12	*6*	4	2	1 ⅓	1			
19 200	4 800	2 400	1 600	1 200	960	800	266 ⅔	200	24	12	8	4	2 ⅔	2	1		
288 000	72 000	36 000	24 000	18 000	14 400	12 000	4 000	3 000	360	180	*120*	*60*	*40*	*30*	15	1	
576 000	144 000	72 000	48 000	36 000	28 800	24 000	8 000	6 000	720	360	240	*120*	80	*60*	*30*	2	1
RAPPORT AVEC LE DEGRÉ MOYEN DE LA HAUTE ÉGYPTE.																	
5 040 000	1 260 000	630 000	420 000	315 000	252 000	210 000	70 000	52 500	6 300	3 150	2 100	1 050	700	525	262 ½	17 ½	8 ¾
VALEUR EN MÈTRES.																	
$0^{m},0220$	$0^{m},0879$	$0^{m},1758$	$0^{m},2637$	$0^{m},3517$	$0^{m},4396$	$0^{m},5275$	$1^{m},5825$	$2^{m},110$	$17^{m},58$	$35^{m},16$	$52^{m},75$	$105^{m},5$	$158^{m},25$	211^{m}	422^{m}	6330^{m}	12660^{m}

* J'ai indiqué en italique les noms des mesures qui n'existent pas dans le tableau d'Héron. — J'ai également indiqué en italique les nombres remarquables.

LIVRE II.

DU SYSTÈME MÉTRIQUE SOUS LES PTOLÉMÉES.

L'analyse de la géographie d'Hérodote a démontré que les Ptolémées ne changèrent point le système métrique de l'Égypte. Ce fait, établi sur des preuves *a priori,* est d'ailleurs absolument conforme à la conduite que suivirent ces souverains pendant toute la durée de leur domination.

En effet, les Ptolémées ont eu constamment pour système de n'introduire aucune innovation dans le pays que le sort des armes les appelait à gouverner; et en cela ils me paraissent s'être attachés à suivre la pensée d'Alexandre, qu'ils se sont transmise, de père en fils, comme un axiome fondamental de leur politique.

On sait que la rage de Cambyse s'exerca principalement sur *Apis,* symbole matériel des plus grandes divinités de l'Égypte, dont il proscrivit le culte avec acharnement[1]. Mais des révoltes continuelles, qui ne cessèrent qu'à l'arrivée des Grecs, furent une suite de ces fureurs, et une preuve de la haine implacable qu'elles avaient inspirée aux Égyptiens à l'égard des Perses.

Alexandre fut reçu en Égypte comme un libérateur[2]; conquérant trop habile pour ne pas deviner le motif d'un pareil accueil, il sut, dans sa haute politique, mettre à profit des dispositions si favorables. Sa première démarche fut de sacrifier à Apis et de célébrer

[1] Herod. III, 29 : Conduite sage de Darius.— Diodore, I, § 95 : *Μισήσαντα γὰρ τὴν παρανομίαν τὴν εἰς τὰ κατ' Αἴγυπτον ἱερὰ γενομένην ὑπὸ Καμβύσου, κ.τ.λ.*

[2] Diodore, XVII, § 49 : *Οἱ γὰρ Αἰγύπτιοι, τῶν Περσῶν ἠσεβηκότων εἰς τὰ ἱερὰ — ἄσμενοι προσεδέξαντο τοὺς Μακεδόνας.*

des jeux solennels[1] en l'honneur de ce même dieu dont Cambyse avait voulu avilir le culte. Par cette conduite, précisément inverse de celle de Cambyse, il est évident qu'il avait pour but de faire chérir la domination des Grecs, autant que celle des Perses avait été en horreur.

Cette conduite si sage de la part d'un jeune conquérant que l'ivresse de la victoire pouvait égarer, fut imitée par Ptolémée fils de Lagus. A peine est-il le maître de l'Égypte, qu'il s'empresse d'adopter la religion et de flatter toutes les idées superstitieuses des Égyptiens; de même qu'Alexandre, il comble d'honneurs le culte d'Apis; il célèbre les funérailles de ce bœuf symbolique avec une pompe extraordinaire[2]; il élève un temple à Alexandrie, et y fait transporter, du mont Sinopion, près de Memphis[3], l'image d'Apis ou de Sérapis, adoré à Memphis de toute antiquité[4], et regardé comme présidant à la fertilité de l'Égypte et aux inondations du Nil[5].

Son fils, Ptolémée Philadelphe, fidèle aux vues profondes de son père[6], renonça aux usages de la Grèce, et se conforma à ceux de l'Égypte en épousant sa propre sœur Arsinoé[7].

Ce système, dont je pourrais citer une foule de preuves, s'étendit à tous les usages de la vie civile, presque sans exception; et, pour n'en rapporter qu'un exemple, je citerai le calendrier, auquel les Ptolémées ne changèrent absolument rien, puisqu'ils conservèrent,

[1] Arrian. *Anabas.* III, § 1, p. 104 *fin.* ed. Gron.

[2] Diod. Sic. lib. I, § 84 *fin.*

[3] Eustath. *In Dionys. Perieg.* v. 255. Les Grecs, fidèles à leur méthode de tout rapporter à eux, se sont imaginé que Sérapis, appelé *Sinopites*, du mont *Sinopion* près de Memphis, était une divinité *venue de Sinope en Paphlagonie.* Ce conte absurde a été discuté de bonne foi par plusieurs savants, comme un fait historique.

[4] Pausan. I, c. XVIII, p. 117, ed. Clav. Αἰγυπτίοις δὲ ἱερὰ Σαράπιδος· ἐπιφανέστατον μέν ἐστιν Ἀλεξανδρεῦσιν, ἀρχαιότατον δὲ ἐν Μέμφει.

[5] Jabl. *Panth. Ægypt.* l. IV, c. II, § 17.

[6] On peut en dire autant de Ptolémée Soter.

[7] Pausan. I, c. VII, pag. 45, ed. Clav. Ἐρασθεὶς ἔγημεν αὐτὴν, Μακεδόσιν οὐδαμῶς ποιῶν νομιζόμενα, Αἰγυπτίοις μέντοι, ὧν ἦρχε.

Herodian. I, 3 : Πτολεμαῖος μὲν, καὶ μέχρις Ἀδελφῆς ἰδίας ἔρωτος προχωρήσας παρά τε τοὺς Μακεδόνων καὶ Ἑλλήνων νόμους.

outre la forme de l'année solaire, tous les mois égyptiens avec leurs dénominations primitives, comme le prouvent les observations d'Hipparque, consignées dans l'Almageste, et celles mêmes de Claude Ptolémée.

Un plan suivi avec tant de constance et d'unanimité tient à un principe fondamental que les Ptolémées, comme je l'ai dit, paraissent avoir puisé dans la conduite d'Alexandre. Ptolémée, fils de Lagus, et ses successeurs, sentirent bien que le sort des armes leur avait seul donné des droits au trône d'Égypte; ils virent que pour triompher des révoltes qui se manifestaient continuellement dans divers cantons, pour résister aux compétiteurs qui s'élevaient de temps en temps, pour assurer enfin à leurs descendants une couronne qu'ils ne tenaient que de la violence, ils devaient s'attacher à faire oublier ce tort que les peuples pardonnent rarement, et dont ils se vengent tôt ou tard. La haine des Égyptiens contre les Perses leur fit assez comprendre que le caractère distinctif de la nation était un attachement excessif pour tout ce qu'elle tenait de ses ancêtres, et un éloignement indomptable pour tout ce qui venait du dehors; qu'en conséquence ils ne pouvaient se faire pardonner leur origine étrangère, qu'en renonçant aux usages de la Grèce, et en devenant, pour ainsi dire, Égyptiens.

Ainsi, quand même des preuves décisives ne nous auraient pas démontré que les Ptolémées n'ont point changé le système métrique de l'Égypte, il suffirait de celles qu'on tire de leur conduite, sous tous les autres rapports, pour en avoir la conviction, puisqu'il est impossible de croire qu'ils se seraient écartés, en un point aussi important, du plan sage que leur intérêt leur avait tracé.

Avant de rechercher quelles furent les légères modifications que le système égyptien, tout en restant le même pour le fond, dut subir sous les Ptolémées, il importe de compléter l'analyse de toutes les distances que les auteurs du temps de ces rois nous ont conservées.

CHAPITRE PREMIER.

ANALYSE GÉOGRAPHIQUE DES DISTANCES MENTIONNÉES PAR LES ÉCRIVAINS POSTÉRIEURS À ALEXANDRE.

En expliquant le texte d'Hérodote, je l'ai rapproché de tous les auteurs qui pouvaient servir à en fixer le sens; et par les citations que j'ai faites d'Ératosthène, d'Artémidore, de Juba, de Diodore, de Strabon, de Pline, etc. tous postérieurs à Alexandre, on a vu que les distances mentionnées par ces auteurs sont toutes exprimées en mesures égyptiennes.

Pour achever de remplir l'engagement que j'ai pris, de rendre compte de tous les passages des anciens sans exception[1], je vais recueillir et ranger sous quatre titres ceux de ces passages qui n'ont point encore trouvé leur explication.

§ I. LONGUEUR DE L'ÉGYPTE.

L'Égypte, selon le texte de Diodore, *s'étendait dans l'intérieur des terres, jusqu'à la distance de près de 6000 stades*[2].

La même mesure résulte encore du rapprochement de deux autres passages de Diodore.

Depuis les montagnes de l'Éthiopie jusqu'à son embouchure dans la mer, le Nil, y compris ses détours, parcourt environ 12 000 stades[3], ci..		12 000 stades.
Le cours du Nil, en Éthiopie, est de *plus de* 6000 stades[4], ci	*plus de*..	6 000
Restent donc, pour son cours en Égypte,	*moins de*.........	6 000
ou, comme il s'est exprimé ailleurs,	*presque*...............	6 000 stades.

Cette mesure est tout à fait identique avec celle que Pline nous a transmise d'après Aristocréon[5]: car les 750 milles que ce dernier

[1] *Supra*, p. 104.

[2] Ἐs *μεσόγειον δ' ἀνήκει σχεδὸν ἐπὶ σ7αδίους ἑξακισχιλίους.* (Diodor. Sic. lib. I, § 31, p. 36, ed. Wessel.)

[3] Diod. Sic. l. I, § 32; p. 37, ed. Wessel.

[4] *Ibid.* lib. I, § 39, p. 48.

[5] Plin. V, 9, t. I, p. 257. La seule différence qui existe entre le témoignage

comptait depuis la mer jusqu'à Éléphantine équivalent à 6000 stades ($750 \times 8 = 6000$). Ainsi, l'un de ces deux nombres a nécessairement été déduit de l'autre. Ou les 750 milles sont le nombre primitif, et alors Diodore les aura convertis en stades en les multipliant par 8; ou c'est le nombre 6000 qu'Aristocréon a converti en milles en le divisant par 8. Cette alternative sera décidée par d'autres passages qui font connaître à la fois la nature et la distribution de cette distance.

Artémidore, au témoignage de Pline, comptait 600 milles entre Philé et la pointe du Delta[1], ci.......................... 600 milles.
D'une autre part, la longueur de la bouche Canopique, selon le même Pline[2], est de.................................. 146
Total, depuis la mer jusqu'à Philé.................. 746 milles,
lesquels représentent 5 968 stades, ce qui est précisément le nombre donné par Diodore : *presque 6 000 stades.*

Toutes les mesures d'Artémidore, de Diodore, d'Aristocréon et de Pline, offrent donc une harmonie parfaite. Il ne s'agit plus que de les appliquer au terrain.

Comme la majeure partie de la bouche Canopique est maintenant comblée, je m'en tiendrai aux 600 milles qu'Artémidore comptait entre Philé et la pointe du Delta. La nature de cette mesure, indépendamment de l'application géographique, est indiquée par le passage suivant de Strabon[3] qu'elle sert en même temps à éclaircir :

Τὸν αὐτὸν τρόπον καὶ τὰ ἐπάνω τοῦ Δέλτα ποτίζεται, πλὴν ὅτι ἐπ' εὐθείας ὅσον τετρακισχιλίοις καὶ πεντακοσίοις[4] σταδίοις, δι' ἑνὸς ῥείθρου τοῦ ποταμοῦ φερομένου.

d'Aristocréon et celui des autres auteurs, c'est qu'il part d'Éléphantine; il devait dire de Philé. Cette divergence provient de ce que, selon les uns, l'Égypte commençait à Syène, et, selon les autres, à Philé; ce qui fait que ces deux points ont été souvent confondus. Ainsi, dans Strabon, Philé est appelé Κοινὴ κατοικία τῶν Αἰθιόπων καὶ τῶν Αἰγυπτίων[a]: et, dans un autre endroit, il donne Syène comme limite de l'Égypte et de l'Éthiopie[b].

[1] Plin. V, 9, t. I, p. 257.

[2] *Id. ibid.* p. 253.

[3] Lib. XVII, p. 1137 C.

[4] Le texte actuel de Strabon est altéré. Les éditions portent seulement *τετρακισ-*

[a] Strab. lib. I, p. 68 A; XVII, p. 1173 A. — [b] *Id.* lib. XVII, p. 1135 B, 1171 D.

Au-dessus du Delta, le pays est arrosé de la même manière, excepté que le Nil y coule droit, dans un seul lit, l'espace de 4500 stades.

Ces 4500 stades valent 150 schènes ou *600 milles égyptiens;* et cette concordance annonce déjà que ce n'est pas la mesure d'Artémidore qui a été réduite par Pline en milles, mais que le nombre *primitif* est celui des milles.

Or, en mesurant, sur la carte d'Égypte à grand point, le thalweg du Nil, avec une ouverture de compas de 2 minutes, sans compter beaucoup de petits détours[1], on trouve 506 minutes, ou 8° 26′, entre la pointe du Delta et Philé : ces 8° 26′ valent 590 milles égyptiens, ou 148 schènes, ou 4440 stades : en nombre rond, 600 milles, 150 schènes, ou 4500 stades.

On voit, d'après cela, que les 6000 stades de Diodore ont été déduits de *746 milles égyptiens;* car il n'est pas possible de douter que les 146 milles pour la longueur de la bouche Canopique, ne soient également des milles égyptiens.

Les 750 milles, en nombre rond, se retrouvent encore d'une autre manière dans un passage de Strabon qu'on a essayé, mais à tort, de corriger. Selon cet auteur, Thèbes est à un *peu moins de 5000 stades de la mer*[2]. Or, les 750 milles représentent 5625 stades; retranchons de ce nombre les 820 stades qu'Hérodote compte entre Syène et Thèbes[3], il restera, pour l'intervalle de Thèbes à la mer, 4805 stades, c'est-à-dire *moins de 5000 stades,* comme s'exprime Strabon.

§ II. DIMENSIONS DU DELTA [4].

En analysant et en discutant les mesures de la longueur de l'Égypte,

χίλιοι, leçon qui ne convient à aucune mesure, non plus que celle de πεντακισχίλιοι qu'on trouve dans d'autres manuscrits. Ces deux leçons, combinées, donnent la véritable : τετρακισχίλιοι καὶ πεντακόσιοι. Un copiste ayant changé πεντακόσιοι en πεντακισχίλιοι, selon l'usage assez ordinaire aux copistes, ses successeurs ont été forcés de n'admettre qu'une des deux leçons. On trouvera une erreur du même genre dans les variantes de Diodore[a].

[1] Cette mesure m'a été fournie par un membre de la Commission d'Égypte.

[2] Strabon, lib. I, p. 61 B.

[3] *Supra,* p. 146 sq.

[4] Voyez la carte du Delta.

[a] In edit. Wessel. p. 40, l. 1.

données par Hérodote et par les écrivains qui lui sont postérieurs, j'en ai fait voir la rigoureuse exactitude; et j'ai prouvé que ces mesures, prises en droite ligne, attestaient l'existence d'opérations géodésiques auxquelles l'Égypte aurait été soumise dès les plus anciens temps. Le petit nombre de notions que les anciens nous ont conservées ne laissent aucun doute à cet égard. Je rapporterai encore deux mesures transmises par des auteurs qui ont vécu sous les Ptolémées: elles ne sont pas moins exactes que toutes les autres.

Timosthène, cité par Ptolémée, comptait, entre Canope et Sébennytus, *290 stades*[1].

Ces 290 stades sont des *diaules*, valant 580 stades de 30 au schène, 773 1/3 stades de 40, et 1160 stades de 60, ou 19 1/3 schènes, dont la valeur, estimée en degrés, est de...........	1° 6′ 18″
Une ouverture de compas, prise sur la carte du Delta de M. le Père, entre les ruines de *Canope* d'une part, et de l'autre le bord occidental du Nil à *Samanhoud*, qui est l'ancienne *Sébennytus*, est de..	1 6
Différence..............................	0° 0′ 18″

Voilà un résultat d'une exactitude étonnante, en même temps qu'un nouvel et incontestable exemple de l'emploi du *diaule*, qu'il faut joindre à ceux que j'ai déjà donnés; j'arrive maintenant à la mesure du côté occidental du Delta, qui doit compléter les trois dimensions de cette *île du fleuve :* car j'ai dit

Que la base entre les deux bouches était de......	1300 stades
———— entre Canope et Péluse, de.........	1360
Que la distance de Péluse au sommet était de.....	750 stades

selon Artémidore, ce qui vaut 25 schènes, de même que les 1500 stades d'Hérodote et de Diodore.

Le même Artémidore comptait 28 schènes ou 840 stades (de 30 au schène), entre le sommet du Delta et Alexandrie[2].

[1] *Τῶν δ'ἀπὸ Κανώϐου εἰς Σηϐέννυτον ὑπὸ Τιμοσθένους διακοσίων ἐνενήκοντα.*
Timosth. ap. Ptolem. *in Geog.* lib. I, c. XV, p. 16, edit. Mercat. et 18, edit. Bertii.

[2] *Ἀπὸ μὲν δὴ Ἀλεξανδρείας ἐπὶ τὴν τοῦ Δέλτα κορυφὴν....... φησὶ δ'Ἀρτεμίδωρος σχοίνων ὀκτὼ καὶ εἴκοσι—τοῦτο δ'εἶναι σταδίων ὀκτακοσίων τετταράκοντα.* (Strab. lib. XVII, p. 1156 A.)

Or, 28 schènes de 17 1/2 par degré, ou 840 stades de 30 au schène, valent juste....................................	1°	36′	00″
L'arc compris entre la pointe du Delta et le Phare à Alexandrie, est de..	1	35	40
Différence....................................	0°	0′	20″

Une semblable exactitude, presque égale à la précédente, ne permet pas de douter que cette mesure de 840 stades n'ait, comme les autres, été prise en droite ligne; ce qui prouve qu'Artémidore s'est également trompé sur sa nature en la croyant prise le long du fleuve[1].

Les deux distances de Péluse et du Phare à la pointe du Delta prouvent l'existence d'anciennes opérations, dans cette partie de l'Égypte comme dans tout le reste; et en même temps, la mesure de l'intervalle entre Canope et Sébennytus atteste que ces opérations s'étaient étendues dans l'intérieur même du Delta. Il est bien à regretter que les anciens ne nous aient pas conservé plus de notions de ce genre : on doit être convaincu, par les applications précédentes, qu'autant nous posséderions de renseignements analogues, autant nous trouverions de preuves d'une précision qui doit nous confondre d'étonnement.

Il existe encore un renseignement qui, tout en n'offrant pas une mesure, ne prouve pas moins que l'intérieur du Delta avait été soumis à une triangulation complète.

« La ville de *Busiris*, nous apprend Hérodote[2], est située au *milieu* du Delta. »

Il est prouvé, par les témoignages tirés des auteurs des différents siècles[3], par l'identité de nom et par d'autres considérations, que *Busiris* répondait au lieu nommé actuellement *Busir*, un peu au-dessus de Sébennytus ou Samanhoud. Or, prenez une ouverture de compas égale à l'intervalle compris entre Bousir et la bouche de Finéh, vous la trouverez égale à celle qui sépare Bousir de Canope.

Les Égyptiens ne pouvaient savoir que la distance des deux points

[1] *Supra*, p. 144, note 4.

[2] Herod. II, 59.

[3] Quatremère (Étienne), *Mém. géogr. sur l'Égypte*, t. I, p. 102 et suiv.

à Busiris était précisément la même, qu'après des opérations géodésiques très-exactes, dans toute l'étendue de la largeur du Delta. Ainsi, le passage d'Hérodote est une preuve de plus du fait établi par les belles mesures des distances comptées de la pointe du Delta à Péluse et à Alexandrie, et de Sébennytus à Canope[1].

Il ne me reste plus qu'à récapituler les dimensions des trois côtés du Delta, pour faire un dernier rapprochement.

Les témoignages combinés de Strabon, Diodore, Hérodote, Artémidore, Pline et Ptolémée, donnent donc, aux divers côtés du Delta, les dimensions suivantes[2] :

1° Pour le côté oriental, depuis Héliopolis ou la pointe, jusqu'à Péluse	750	
2° Pour le côté occidental, depuis la pointe, jusqu'à Alexandrie	840	
3° Pour la base, entre les deux bouches	1300	
Entre Canope et Péluse		1360
Totaux	2890 ou	2950

C'est visiblement au dernier des deux totaux que se rapporte le passage où Strabon dit que le périmètre du Delta est d'*environ 3000 stades*[3].

§ III. DE MEMPHIS ET DES PYRAMIDES.

C'est encore au moyen du système métrique égyptien, que j'espère pouvoir concilier les témoignages des auteurs anciens relativement à

[1] Je dirai ailleurs comment et pourquoi ces belles mesures ont été dénaturées dans la carte de Ptolémée ou de Marin de Tyr[a].

[2] Cf. Gossellin, *Géogr. des Grecs anal.* p. 13, note 3. On trouve dans Pline une mesure de la branche Pélusiaque, qui ne se vérifie pas complétement : c'est celle de CCLVI milles, nombre exorbitant, mais que donnent tous les manuscrits. Ce nombre dérive de 2048 stades ; or, en suivant avec soin tous les détours du canal qui représente le lit de la branche Pélusiaque, à partir de Baquoûs, et en passant par Belaqs, Sanafein, Bubaste, Faqoûs (Phacusa), Tel-Défeinéh, jusqu'à la bouche de Tinéh, on trouve 116′, valant 2030 stades de 60 au schène. C'est assurément toute la précision qu'on peut désirer dans une mesure pareille.

[3] *Τὴν μὲν οὖν περίμετρον ὅσον τρισχιλίων σταδίων ἐστὶν ἡ σύμπασα νῆσος.* Strab. lib. XVII, pag. 1137 B. [Voir la traduction de Strabon, p. 319, note 2.]

[a] [Voir la note 1 et la sous-note *a* de la p. 143.]

la position de Memphis, ainsi qu'aux distances des pyramides à l'égard de cette ville et à l'égard du Nil, ce qu'on n'a pu réussir jusqu'ici à faire complétement [1].

La distance des pyramides au Nil est de 45 stades, selon Diodore de Sicile [2].

Ces 45 stades, divisés par 8 selon l'usage des latins, représentent 5 5/8 milles. Pline donne *minus* IV *mill. p.*[3]; mais il est évident, d'après la mesure de Diodore, qu'on doit lire *minus* VI *mill. p.* au moyen d'un changement extrêmement simple puisqu'il se borne à déplacer l'unité. Pline ayant dit *moins de 6 mille pas,* on voit que sa mesure revient à celle de Diodore.

Les 45 stades de Diodore et de Pline valent 1 1/2 schène; et une ouverture de compas de 1 1/2 schène, prise à partir de la grande pyramide, tombe juste sur le point correspondant de la rive gauche du Nil.

Quant à la position de Memphis, l'analyse des passages anciens la fixe irrévocablement à l'endroit où l'avaient déjà placée Pococke [4], Bruce [5], d'Anville [6], Rennell [7].

Strabon met 3 schènes entre cette ville et la pointe du Delta [8]; et cette distance est conforme aux 15 milles que Pline compte entre les mêmes points [9] : car 3 schènes valent 120 stades de 40 au schène, qui, divisés par 8, donnent 15 milles.

Une ouverture de compas de 3 schènes, prise à Baquoûs, aboutit à une petite île située presque vis-à-vis du château de *Torrah,* et c'est jusqu'à ce point que doit être porté le mur boréal de Memphis.

Entre les pyramides et Memphis, Diodore compte 120 stades [10]. De quel stade est-il question? c'est ce que Pline va nous apprendre :

[1] Cf. d'Anville, *Mémoires sur l'Égypte,* p. 145. — Rennell, p. 494 et suiv.

[2] Ἀπέχουσι — τοῦ Νείλου πέντε πρὸς τοῖς τετταράκοντα. (Diodor. Sic. lib. I, p. 57, *init.* ed Rhodom. § 63, p. 72, t. I, ed. W.)

[3] Plin. XXXVI, c. XII, p. 737, t. II.

[4] *Descript. of the East.* t. I, p. 39.

[5] Bruce's *Travels,* t. I, p. 55.

[6] D'Anv. *Mém. sur l'Égypte,* p. 138, sq.

[7] Rennell, p. 504.

[8] Ἔστι γὰρ ἀπὸ τοῦ Δέλτα τρίσχοινον εἰς αὐτήν. (Strab. lib. XVII, p. 1160 C.)

[9] Plin. *loc. laud.*

[10] Diodor. Sic. *loc. modo laud.*

car, selon lui, l'intervalle entre les mêmes points est de 7 1/2 milles. Or, 7 1/2, multipliés par 8, représentent 60 stades, nombre qui est précisément la moitié de 120: ce qui prouve que les deux distances sont les mêmes, excepté qu'elles sont exprimées dans deux stades sous-doubles l'un de l'autre.

Ce rapprochement nous conduit à regarder les 60 stades de Pline comme étant de 30 au schène, et les 120 de Diodore comme étant de 60 au schène: en sorte que les deux mesures, rendues à leurs modules respectifs, équivalent également à 2 schènes. Ainsi, une ouverture de compas de 2 schènes doit tomber sur le mur occidental de Memphis, qui regardait les pyramides : cette distance fixe la position de ce mur, et montre que Memphis ne s'étendait pas à plus d'une lieue à l'ouest du Nil.

De plus, selon Diodore, la circonférence de Memphis était de 150 stades; et, comme il est à présumer qu'il s'agit du même module que dans la mesure précédente, cela revient à 2 1/2 schènes, ou 3 4/7 lieues de 25 au degré.

Il reste encore à concilier Strabon avec Diodore et Pline, relativement à l'éloignement des pyramides par rapport à Memphis.

Strabon compte 40 stades entre Memphis et la colline sur laquelle s'élèvent les pyramides : *Τετταράκοντα δ' ἀπὸ τῆς πόλεως σταδίους προελθόντι ὀρεινή τις ὀφρύς ἐστιν, ἐφ' ᾗ πολλαὶ μὲν Πυραμίδες εἰσὶ, τάφοι τῶν βασιλέων : A quarante stades de la ville s'élève un coteau sur lequel sont situées les pyramides, tombeaux des rois*[1].

On vient de voir que Diodore mettait, ainsi que Pline, 60 stades entre Memphis et les pyramides mêmes.

Ainsi, comme l'a déjà remarqué d'Anville[2], il n'y a pas ici de contradiction : car, en jetant les yeux sur la carte, on voit que le coteau commence à s'élever du côté de Memphis, à environ 1/2 lieue des pyramides, ce qui suffit pour rendre compte des 20 stades de différence entre les mesures des deux auteurs.

[1] Strab. lib. XVII, p. 1161 C. [Voir la trad. de Strab. p. 392, note 2.]

[2] D'Anville, *Mém. sur l'Égypte*, p. 148, 149.

Je pense donc que les contradictions qu'on a cru remarquer entre les témoignages des anciens ne sont encore ici qu'apparentes : ils sont parfaitement d'accord entre eux, ainsi que le prouve ce tableau :

DISTANCES.		AUTEURS CITÉS.	SCHÈNES.	STADES			MILLES RÉDUITS DES STADES EN DIVISANT PAR 8.	NOMBRE DE MILLES DONNÉS PAR PLINE.
				DE 60.	DE 40.	DE 30.		
De Memphis	au sommet du Delta	Strabon.	*3*	180	120	90	15	//
		Pline...	//	//	//	//	//	*15*
	aux Pyramides	Diodore.	2	*120*	80	60	$7\frac{1}{2}$	//
		Pline...	//	//	//	//	//	$7\frac{1}{2}$
	à la colline des Pyramides	Strabon.	$1\frac{1}{3}$	80	$53\frac{1}{3}$	*40*	//	//
Des Pyramides au Nil		Diodore.	$1\frac{1}{2}$	90	60	*45*	$5\frac{5}{8}$	//
		Pline...	//	//	//	//	//	*Minus 6 m. p.*

§ IV. ALEXANDRIE ET SES ENVIRONS; EMPLOI DU STADE DE 40 AU SCHÈNE.

Les savants, et d'Anville lui-même avec toute sa sagacité, n'ont pu réussir à expliquer les contradictions que présentent les écrivains anciens relativement aux dimensions d'Alexandrie. On va voir que la connaissance du système métrique était absolument indispensable pour lever toutes les difficultés.

1° DIMENSIONS DE LA VILLE PROPREMENT DITE.

D'après le plan tracé par Dinocharès, sous les yeux même d'Alexandre, Alexandrie avait 80 stades de circonférence selon Quinte-Curce[1], et 15 milles, c'est-à-dire 120 stades, selon Pline[2].

[1] Quint. Curt. lib IV, c. I, § 2. — [2] Plin. lib. V, c. X, p. 258, t. I. [Voir la trad. de Strab. p. 336, note 1.]

Cette différence n'est encore qu'apparente; les deux mesures sont les mêmes, exprimées seulement dans deux stades dont les modules sont entre eux dans le rapport des nombres 2 et 3. Le système métrique égyptien ne présentant que les stades de 40 et de 60 au schène, qui soient entre eux dans ce rapport, on voit par le rapprochement seul des deux mesures, que la circonférence d'Alexandrie était de 120 stades de 60 au schène, ou de 80 stades d'Ératosthène.

Ce dernier nombre résulte également des autres dimensions de la ville.

Selon le témoignage formel de Strabon [1] et de Josèphe [2], la longueur d'Alexandrie, prise parallèlement à la mer et au lac, était de.....	30 stades.
Selon le même Josèphe [3] et Philon le Juif [4], la largeur de la ville était de..	10
Total..	40 stades.

Or, en doublant ce nombre, on obtient, pour le périmètre, les 80 stades de 40 au schène.

Tout cela concorde on ne peut mieux : appliquons ces mesures au terrain.

D'après la description que Strabon a faite d'Alexandrie, on voit clairement qu'Alexandrie ne s'étendait pas, du côté de l'est, beaucoup au delà du Lochias, qui fermait le grand port [5]; et, à l'inspection des lieux, il est impossible, en effet, de douter que Dinocharès n'ait fait passer les murs de l'enceinte sur la chaîne de mamelons qui, à l'est du Lochias, coupe l'isthme presque perpendiculairement, jusqu'à peu de distance du lac Maréotis [6].

Il résulte des paroles du même Strabon, que, du côté de l'ouest, elle se terminait peu au delà du Cibotos, petit port compris dans

[1] Strab. lib. XVII, p. 1143 B.

[2] Joseph. *De bel. jud.* lib. II, c. XVI, § 4, t. II, p. 190, l. 15.

[3] *Loc. laud.*

[4] Phil. *in Flacc.* p. 757.

[5] Strab. lib. XVII, p. 1144 B.

[6] Voir le plan d'Alexandrie dans la Descr. de l'Égypte, part. mod. pl. 84.

l'Eunoste (aujourd'hui *Port-Vieux*), et situé à peu de distance de l'Heptastade [1]; et il résulte, en effet, d'un rapprochement qui sera fait tout à l'heure, que la porte d'Alexandrie, de ce côté, n'était qu'à 11 ou 12 stades de l'isthme.

Ainsi, Alexandrie, du côté de l'ouest, ne pouvait dépasser la moitié de l'intervalle compris entre l'Heptastade et la petite pointe, vis-à-vis de celle du Phare; c'est ce que d'Anville a très-bien fait sentir dans son plan d'Alexandrie [2].

Les deux points extrêmes d'Alexandrie, dans le sens de l'est à l'ouest, sont donc : le milieu du Port-Vieux, et la chaîne de coteaux située à environ 1500 mètres à l'est du cap Lochias.

L'intervalle compris entre ces deux points, pris en droite ligne, comme était la rue principale d'Alexandrie, est de 4800 mètres, valant 30 1/3 stades de 40 au schène. Il est donc prouvé que les 30 stades des anciens sont de ce module, comme la comparaison des mesures me l'avait déjà fait soupçonner.

Les 10 stades donnés pour largeur par Josèphe et Philon, s'accordent encore parfaitement avec les 7 ou 8 stades que Strabon compte pour la largeur de l'isthme, entre la mer et le lac [3]; et l'on sait que cette largeur déterminait celle d'Alexandrie [4] : car 10 stades de 40 au schène valent 1 mille égyptien et 7 1/2 grands stades, ou bien 7 ou 8 stades comme dit Strabon.

Or, les 10 stades de 40 au schène, et les 7 1/2 de 30, valent 1582,5 mètres; et la largeur de l'isthme est maintenant de 2200 mètres : ce qui prouve que depuis les temps anciens l'isthme s'est élargi. Maintenant, si l'on fait attention qu'à environ 700 mètres du lac, et à 1600 mètres, conséquemment à 1 mille (10 stades), de la mer, il règne une chaîne de mamelons qui rejoint la première chaîne transversale, on sera très-disposé à croire que le lac Maréotis s'étendait jadis jusque-là.

[1] Strab. lib. XVII, p. 1145, A.
[2] *Mém. sur l'Égypte*, p. 52.
[3] Strab. lib. XVII, p. 1143 B.
[4] *Ibid.* p. 1142 C.

La ville d'Alexandrie proprement dite, sans compter les faubourgs, avait de longueur 30 stades de 40 au schène, ou . . 4 748 mètres;
de largeur, 10 de ces stades 1 582;
de circonférence, 80 de ces stades, ou . . . . 12 660[1]; ce qui équivaut à environ 3 lieues de 25 au degré; de sorte que la surface peut en être évaluée approximativement à 750 hectares ou 1470 arpents, c'est-à-dire aux 0, 22 environ, ou à un peu plus que le 1/5, de celle de Paris, étendue qui cadre assez bien avec l'idée qu'on peut se faire de la ville *proprement dite :* car il n'est question ici, ni du Phare, ni des nombreux faubourgs bâtis par les Ptolémées.

L'accord des témoignages des différents temps prouve même qu'Alexandrie proprement dite n'avait pas augmenté en étendue antérieurement aux temps d'Auguste, et que l'enceinte tracée par Alexandre avait été respectée. C'est d'ailleurs ce que fait entendre Ammien Marcellin par ces paroles : « Alexandria *non sensim,* ut aliæ urbes, sed, *inter initia prima*, *aucta per spatiosos ambitus*[2]. » En sorte que les grands accroissements dont parle Diodore[3] doivent porter uniquement sur le nombre et sur l'étendue des faubourgs.

[1] Les dimensions d'Alexandrie se présentent altérées dans Diodore de Sicile et Étienne de Byzance. Selon le premier, la ville avait de longueur *40 stades*[a]; mais il est évident qu'il faut lire *τετταράκοντα* au lieu de *τριάκοντα*. Ces deux nombres, de même que *τετρακόσιοι* et *τριακόσιοι*, se confondent à chaque instant. Cette confusion se retrouve encore dans le second[b], qui donne 34 stades pour la longueur : lisez *τετταρακοντατεσσάρων* au lieu de *τριακοντατεσσάρων :* car 30 stades de 40 font 45 stades de 60 au schène. La largeur, selon ce dernier, est de *8 stades,* ce qui revient au témoignage de Strabon. Quant à la circonférence, le même auteur, Étienne, lui donne *110 stades* (*ἑκατὸν καὶ δέκα*), nombre qui est la traduction en stades, du nombre de 15 milles donné par Pline : car

$$15 \times 7\tfrac{1}{2} = 112\tfrac{1}{2},$$

ou, en nombre rond, 110 stades : ce qui revient, en dernière analyse, aux 120 stades de Quinte Curce, puisque $\frac{120}{8} = 15$. Je remarquerai en passant que, dans ce même article, à propos de l'Alexandrie de Thrace, il faut lire Ἣν *ἔκτισε, πρὸ τῆς μεγάλης, Ἀλέξανδρος, ἑπτακαίδεκα ὢν ἐτῶν*, au lieu de *ἣν ἐ. π. τ. μ. Ἀλεξανδρείας ἐ. ὠ. ἐ.*

[2] Amm. Marcell. lib. XXII, p. 234.

[3] Diod. Sic. lib. XVII, p. 529, *fin.* ed. Rhod. § 52.

[a] Diod. Sic. lib. XVII, § 52. — [b] Steph. Byz. *voce* Ἀλεξάνδρεια.

2° ENVIRONS D'ALEXANDRIE.

Sous ce titre, je réunirai, outre les environs de la ville, tout ce qui n'était pas *la ville proprement dite,* en commençant par les ports et l'Heptastade.

On vient de voir que parmi les dimensions d'Alexandrie, les principales sont exprimées dans le stade de 40 au schène, dont Ératosthène a fait un usage exclusif : car c'est à peu près le seul que l'on trouve employé dans les environs de cette ville.

Selon les témoignages précieux de Josèphe et d'Eustathe, la circonférence du grand port, maintenant *Port-Neuf,* est de 30 stades[1]. Or, en partant du Phare et en suivant le tour du Grand-Port, jusqu'à la pointe, qui, au temps de Strabon, en fermait l'entrée[2], on trouve exactement 4760 mètres, valant 30 1/10 stades de 40 au schène.

Cette mesure si juste nous éclaire sur la nature des changements arrivés à l'isthme. On sait, par les témoignages des anciens, que cet isthme était seulement une jetée étroite, *angustum iter*[3], coupée en deux endroits, où se trouvaient deux ponts[4] : et comme il a maintenant 550 mètres environ vers le milieu, il ne répond plus à l'idée que ces auteurs nous en donnent. Il s'est donc beaucoup élargi depuis le temps d'Auguste;

[1] Joseph. *Ant. Jud.* lib. IV, c. x, § 5, p. 309, t. II : *Ὁ μέντοι γε λιμὴν ἔνδον ἀσφαλέστατος, καὶ τριάκοντα σταδίων τὸ μέγεθος.* — Eustath. *in Dionys. Perieg.* v. 254. *Ὁ μέντοι λιμὴν ἐντὸς ἀσφαλὴς, καὶ τριάκοντα σταδίους ἔνδον ἔχει τὸ μέγεθος.* — Josèphe se sert de l'expression vague de *μέγεθος*, *grandeur*. Ce mot, en grec, dans les phrases semblables, ne signifie que *circonférence*, avec l'ellipse de *τὴν περίμετρον:* il y en a un exemple dans Théophraste, à propos du cap de Circé[a]; la construction pleine est, dans Strabon : *μέγεθος ὅσον πεντακοσίων σταδίων τὴν περίμετρον*[b].

[2] Il est à remarquer, en effet, que, d'après les paroles de Strabon, les rochers sur lesquels est bâti maintenant le *Pharillon,* et qui ferment le port, étaient détachés du cap Lochias, regardé alors comme l'extrémité *sud* de ce port. *Πρὸς δὲ τῇ στενότητι τοῦ μεταξὺ πόρου, καὶ πέτραι εἰσὶν, αἱ μὲν ὕφαλοι, αἱ δὲ καὶ ἐξέχουσαι, τραχύνουσαι πᾶσαν ὥραν τὸ προσπίπτον ἐκ τοῦ πελάγους κλυδώνιον*[c].

[3] [*Isthmus : terra oblonga et angusta.* Lexic. Facciolati.]

[4] Strabon, lib. XVII, p. 1141 C.

[a] Theophr. *Hist. Plant.* lib. V, c. ix, p. 538. — [b] Strab. lib. XII, p. 861 C, l. antepen. cf. lib. XVII, p. 1149, *lin. ultim.* — [c] *Ibid.* p. 1141 A.

mais la mesure de Josèphe prouve que cet élargissement n'a pas eu lieu, ou du moins n'a pas été fort considérable du côté du Grand-Port; et, conséquemment, que le rivage oriental de l'isthme doit représenter assez bien la direction de l'ancienne jetée, qui aurait été alors du sud-est au nord-ouest, au lieu d'être du sud au nord comme l'a pensé d'Anville. C'est d'ailleurs ce que fait entendre positivement Strabon quand il dit : Τὸ δὲ χῶμα ἐσῖιν ἀπὸ τῆς ἠπείρου γέφυρα ἐπὶ τὴν νῆσον, κατὰ τὸ ἑσπέριον αὐτῆς μέρος ἐκτεταμένη[1], c'est-à-dire : *La jetée est un pont qui joint le continent à l'île, en se dirigeant vers la partie occidentale de cette île.*

C'est également dans cette direction qu'on peut retrouver les 7 stades que lui donnaient les anciens, comme l'indique suffisamment le nom d'*Heptastade*[2]; et l'on sait, par Aristide[3] et saint Justin le Martyr[4], que ces 7 stades étaient l'intervalle compris entre la ville et l'île de Pharos. Pour retrouver cette distance, il faut tâcher de suivre les traces anciennes, tant du continent que du rivage de l'île. L'inspection du plan fait voir que, du côté du continent, l'Heptastade devait commencer à partir d'un plateau peu élevé, en dehors du mur des Arabes; et, du côté de Pharos, à un monticule situé en avant du chantier, sur le port d'Eunoste. L'intervalle de ces deux points est de 1100 mètres, valant 6 $\frac{19}{20}$ stades de 40 au schène ou de 10 au mille égyptien.

Ainsi, il paraît constant que le stade de 40 au schène, dit stade d'Ératosthène, qui se retrouve dans la majeure partie des mesures d'Alexandrie, est celui qui y joue le plus grand rôle comme mesure *locale* et *positive*. Avant de quitter les faubourgs d'Alexandrie, j'en rapporterai un dernier exemple : selon Strabon, Alexandrie est à 30 stades de Nicopolis[5]; selon Josèphe, elle en est à 20 stades[6]; or,

[1] Strab. *loc. laud.*

[2] Cf. Hadrian. Vales. *in Amm. Marc.* p. 342, ed. 1681.

[3] Aristid. *in Ægypt.* p. 359, *med.*

[4] S. Justin. Martyr. *Ad Græcos cohort.* § 13, p. 16 E. — [5] Strabon, lib. XVII, p. 1145 C.

[6] Joseph. *De bello Jud.* l. IV, c. XI, § 5, t. II, p. 313.

ces deux nombres sont encore entre eux dans le rapport de 2 à 3, c'est-à-dire dans le rapport des deux stades de 40 et de 60 au schène.

Rappelons maintenant les distances relatives aux environs d'Alexandrie, que j'ai déjà eu occasion d'analyser[1].

1° Celle du Phare à Canope, *12 milles* ou *120 stades* de 40 au schène selon Strabon, ou *180* de 60 selon saint Cyrille.

2° Celle du Phare à la bouche Canopique, *150 stades* selon Strabon et Scylax[2], également de 40 au schène.

Je combinerai encore quelques autres distances :

De Canope au Phare, selon Strabon	120 stades.
D'Alexandrie à *Chersonésus*[3], qui est la tour du Marabou	70
Total	190 stades.

La carte donne, entre l'Heptastade et l'emplacement du port dominé par la tour du Marabou, 13 000 mètres, valant 82 stades de 40 au schène, c'est-à-dire, 12 stades de plus que n'en donne Strabon; d'où l'on doit conclure, et la phrase même de Strabon nous y autorise, que la distance est prise de la porte occidentale d'Alexandrie à Chersonésus; de manière que la distance entre Chersonésus et l'Heptastade doit être distribuée ainsi :

De Canope à l'Heptastade	120 stades.
De l'Heptastade à la porte occidentale	11 ou 12
De cette porte à Chersonésus	70

Total, représentant la distance de Canope à Chersonésus : 201 ou 202 stades de 40 au schène ou de 700 au degré. Cette distance se retrouve encore dans le Périple de Scylax, à l'endroit qui est démontré avoir été écrit avant Alexandre[4] : car il y est dit que *de Canope à Chersonésus, on compte 200 stades*[5] ; et voilà deux nouveaux exemples, dans Scylax[6], de l'emploi de ce stade de 700 au degré, et

[1] *Supra*, p. 160.

[2] *Supra*, p. 161.

[3] Strab. lib. XVII, p. 1150 C : Πλησίον ἤδη τῆς Ἀλεξανδρείας καὶ τῆς Νεκροπόλεως ἐν ἑβδομήκοντα σΊαδίοις.

[4] *Supra*, p. 162.

[5] Scylac. *Peripl.* p. 44. t. I; *Geogr min.* p. 105; Gronov. *var. Geograph.* Ἔσῖι δὲ καὶ Χεῤῥόνησος καὶ λιμήν· ἔσῖι δὲ τοῦ παράπλου σῖάδια σ̄.

[6] *Supra*, p. 122, 162, et 191.

deux nouvelles preuves que ce stade, qui se montre dès le temps d'Hérodote[1], est une mesure positive, usitée en Égypte bien avant le temps d'Ératosthène.

Le lac *Maréotis*, au rapport de Strabon, avait de largeur *un peu plus de 150 stades*, et de longueur *un peu moins de 300 stades*[2]. Selon Pline, la longueur est de *30 milles*[3]; et comme 30 milles égyptiens font juste 300 stades de 40 au schène, ce rapprochement seul montre que la mesure de Strabon est exprimée dans ce module. Appliquons-là toutefois à la carte.

Strabon dit que le lac Maréotis ne s'étendait pas *au delà* de *Chersonésus*[4]; et par là cet auteur fait suffisamment entendre que le long bras qui se projette maintenant jusqu'à la tour des Arabes, n'existait

[1] *Supra*, p 196.

[2] Strab. *loc. laud.*

[3] Plin. lib. V, c. x, t. I, p. 258 : *Insulas quoque plures amplexus, triginta M. P. trajectu, C D ambitu.* La leçon *C D* est certainement une faute : les manuscrits donnent tantôt CCCC, ainsi que l'édition *princeps*, et tantôt CCL. Le P. Hardouin corrige en CL, mais sur des motifs à peu près arbitraires[a]. Pline rapporte ensuite une autre opinion sur la longueur du lac : *Alii schœnos in longitudinem patere XL faciunt, schœnumque triginta stadia ; ita fieri longitudinis CL. M. P etc.* Ces mesures sont exorbitantes : je soupçonne que Pline, ou l'auteur qu'il a copié, a confondu la *circonférence* avec la *longueur*. Dans ce cas, les 1200 stades, dont on aura fait 40 schènes en divisant par 30, sont des stades de 60 au schène, et ils valent 68'. La circonférence actuelle est de 64' à peu près. Au reste, une semblable méprise est tout à fait probable d'après le génie de la langue grecque; et ce renseignement doit avoir été tiré d'un auteur grec : car, dans les phrases semblables, on oublie souvent *τὴν περίμετρον* ou *τὸν κύκλον*, mots qui fixent le sens. Ainsi, dans Strabon, dans le passage où on lit : *ἡ δὲ Σαπρὰ λίμνη σταδίων μὲν καὶ τετρακισχιλίων λέγεται*[b], il y a ellipse de *τὴν περίμετρον*: mais, à moins d'avoir la carte sous les yeux, on ne peut savoir s'il s'agit de la *longueur* ou de la *circonférence*; en sorte que les traducteurs et les copistes peuvent fort bien prendre l'une des dimensions pour l'autre, en ajoutant, de leur chef, la *longueur* ou la *circonférence*. Une pareille erreur semble s'être glissée dans le passage de Strabon[c], où les 300 stades donnés pour le *tour* du golfe d'Ambracie n'en représentent réellement que la *longueur*[d]. Il est donc probable que la phrase grecque que Pline a traduite était conçue ainsi : *Οἱ δέ φασι ταύτην σταδίων διακοσίων πρὸς τοῖς χιλίοις εἶναι*: et Pline aura ajouté *in longitudinem*. [Cf. la trad. de Strab. p. 353, note 1.]

[4] Strab. *loc. laud.* Ἡ δὲ *Μαρεία λίμνη παρατείνουσα μέχρι καὶ δεῦρο*. [Traduction citée, p. 352, note 6.]

[a] Harduin. *in Plin.* lib. V, *emendat.* 35. — [b] Strab. lib. VII, p. 473 B. — [c] Strab. lib. VIII, p. 500 A. — [d] Gossellin, *sur Strabon*, t. III, p. 107, note 3.

pas alors. Il s'ensuit qu'au temps de Strabon, comme à présent, abstraction faite de ce bras, la plus grande dimension du lac était dans le sens du nord-ouest au sud-est; et c'est, en effet, à peu près ainsi qu'il est figuré dans la carte de Ptolémée.

La longueur actuelle du lac est de 24′, valant 280 stades de 700 au degré, ou *moins de 300 stades.*

La largeur se maintient entre 12 et 13′, valant de 140 à 150 stades du même module.

Les mesures de Strabon supposent donc encore ici l'usage du stade de 700 au degré, et conviennent assez bien à la localité, sans contrarier en rien ma conjecture[1] sur l'élévation un peu plus considérable autrefois du niveau des eaux du lac[2].

Je réunirai, dans un tableau, toutes les mesures analysées dans ce paragraphe.

DISTANCES.		AUTEURS.	STADES de 60 au schène.	STADES de 40 au schène.	STADES de 30 au schène.	MILLES.	SCHÈNES.
Mesures d'Alexandrie même.	Longueur	Strabon, Josèphe	45	*30*	22 ½	3	0 ¾
	Largeur	Strab. Jos. Philon	15	*10*	7 ½	1	0 ¼
	Circonférence	Quinte Curce, Pline.	*120*	*80*	60	8	2
	Heptastade	Tous	10 ½	*7*	5 ¼	//	//
	Grand-Port	Josèphe	45	*30*	22 ½	3	0 ¾
Mesures de ses environs. Lac Maréotis	Longueur	Strabon, Pline	450	*300*	225	*30*	7 ½
	Largeur	Strabon	225	*150*	112 ½	15	3 ¾
Mesures de ses environs. Distances du Phare à	Canope	Strabon, S. Cyrille.	*180*	*120*	90	*12*	3
	la B. Canopique.	Strabon, Scylax	225	*150*	112 ½	15	3 ¾
Distances	d'Alexandrie à Nicopolis	Strabon, Josèphe	*30*	*20*	15	2	0 ½
	de Canope à Chersonésus	Strabon, Scylax	300	*200*	150	20	5

[1] *Supra,* p. 222. — [2] Ce fait ne contredit pas ce que j'ai dit de la non existence du long bras au temps de Strabon : il peut y avoir eu de ce côté quelque affaissement de terrain.

TABLEAU GÉNÉRAL DE LA GÉOGRAPHIE DE L'ÉGYPTE, TIRÉ DES AUTEURS ANCIENS.

DISTANCES.	AUTEURS QUI EN FONT MENTION.	PAGES.	STADES DE 120 AU SCHÈNE.	STADES DE 60 AU SCHÈNE.	STADES DE 40 AU SCHÈNE.	STADES DE 30 AU SCHÈNE.	DIAULES.	MILLES.	SCHÈNES THÉBAIN.	SCHÈNES LÉGAL.
Distances › Générales › De Syène à › Péluse	Hérodote, Ératosthène, Josèphe	150-152	....	*8000*	*$5333\frac{1}{3}$*	*4000*	*2000*	$533\frac{1}{3}$	$133\frac{1}{3}$	$66\frac{2}{3}$
Distances › Générales › De Syène à › Alexandrie	Hérodote, Artémidore, Pline	239	....	8180	$5453\frac{1}{3}$	*4090*	2045	$545\frac{1}{3}$	$136\frac{1}{3}$	$68\frac{1}{6}$
Distances › Générales › De Syène à › La pointe du Delta	Hérodote, Juba, Ptolémée	149-153	....	6500	$4333\frac{1}{3}$	*3250*	1625	$433\frac{1}{3}$	$108\frac{1}{3}$	$54\frac{1}{6}$
Distances › Générales › De Philé à › La mer, le long du fleuve	Diodore, Aristocréon	212	....	11250	7500	5625	$2812\frac{1}{2}$	*750*	$187\frac{1}{2}$	$93\frac{3}{4}$
Distances › Générales › De Philé à › La pointe du Delta, le long du fleuve	Artémidore	213	....	9000	*6000*	*4500*	2250	*600*	150	75
Distances › Générales › De Thèbes à › La mer, le long du fleuve	Strabon	....	....	10000	$6666\frac{2}{3}$	*5000*	2500	$666\frac{2}{3}$	$166\frac{2}{3}$	$83\frac{1}{3}$
Distances › Générales › De Thèbes à › La pointe du Delta	Hérodote, Ptolémée	143	....	*4860*	3240	2430	1215	324	*81*	$40\frac{1}{2}$
Distances › Générales › De Thèbes à › Éléphantine	Hérodote, Ptolémée	148	....	1640	$1093\frac{1}{3}$	*820*	410	$109\frac{1}{3}$	$27\frac{1}{3}$	$13\frac{2}{3}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Delta › De Canope à Sébennytus	Timosthène	215	....	1160	$773\frac{1}{3}$	580	*290*	$77\frac{1}{3}$	$19\frac{1}{3}$	$9\frac{2}{3}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Delta › Du sommet à › Péluse	Hérodote, Artémidore, Diodore	137	....	*1500*	1000	*750*	375	100	*25*	$12\frac{1}{2}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Delta › Du sommet à › Alexandrie	Artémidore	216	....	1680	1120	*840*	420	112	*28*	14
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Delta › Littoral entre › Les deux bouches	Diodore, Strabon	161	....	2600	$1733\frac{1}{3}$	*1300*	650	$173\frac{1}{3}$	$43\frac{1}{3}$	$21\frac{2}{3}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Delta › Littoral entre › Les villes de Canope et Péluse	Scylax, Pline, Ptolémée	164	....	2720	$1813\frac{1}{3}$	*1 360*	*680*	$181\frac{1}{3}$	$45\frac{1}{3}$	$22\frac{2}{3}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Delta › Circonférence	Strabon	217	....	6000	4000	*3000*	1500	400	100	50
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Isthme, largeur entre Héroopolis et… › Péluse	Hérodote, Strabon, Agrippa	174	....	*1000*	750	500	250	75	$18\frac{3}{4}$	$9\frac{3}{8}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Isthme, largeur entre Héroopolis et… › Le mont Casius	Ptolémée	181	....	//	//	612	306	$81\frac{3}{5}$	$20\frac{2}{5}$	$10\frac{1}{5}$
	Plutarque	*Idem.*	....	1200	800	600	*300*	80	20	10
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Alexandrie. Mesures › D'Alexandrie même : › Longueur	Strabon, Josèphe	228	....	45	*30*	$22\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	3	$0\frac{3}{4}$	$0\frac{3}{8}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Alexandrie. Mesures › D'Alexandrie même : › Largeur	Strab. Jos. Philon			15	*10*	$7\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	1	$0\frac{1}{4}$	$0\frac{1}{8}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Alexandrie. Mesures › D'Alexandrie même : › Circonférence	Quinte Curce, Pline			*120*	*80*	60	30	8	2	1
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Alexandrie. Mesures › D'Alexandrie même : › Heptastade	Tous			$10\frac{1}{2}$	*7*	$5\frac{1}{4}$	$2\frac{5}{8}$	$0\frac{7}{10}$	//	//
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Alexandrie. Mesures › D'Alexandrie même : › Grand-Port	Josèphe			45	*30*	$22\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	3	$0\frac{3}{4}$	$0\frac{3}{8}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Alexandrie. Mesures › Des environs › Du lac Maréotis › Longueur	Strabon, Pline			450	*300*	225	$112\frac{1}{2}$	*30*	$7\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Alexandrie. Mesures › Des environs › Du lac Maréotis › Largeur	Strabon			225	*150*	$112\frac{1}{2}$	$56\frac{1}{4}$	15	$3\frac{3}{4}$	$1\frac{7}{8}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Alexandrie. Mesures › Des environs › Du Phare à Canope	Strabon, S[t] Cyrille			*180*	*120*	90	45	*12*	3	$1\frac{1}{2}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Alexandrie. Mesures › Des environs › Du Ph. à la B. Canopique	Strabon, Scylax			225	*150*	$112\frac{1}{2}$	$56\frac{1}{4}$	15	$3\frac{3}{4}$	$1\frac{7}{8}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Alexandrie. Mesures › Des environs › D'Alex. à Nicopolis	Strabon, Josèphe			*30*	*20*	15	$7\frac{1}{2}$	2	$0\frac{1}{2}$	$0\frac{1}{4}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Basse › Alexandrie. Mesures › Des environs › De Canope à Chersonésus	Strabon, Scylax			300	*200*	150	75	20	5	$2\frac{1}{2}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Moyenne › De Memphis › Circonférence	Diodore	219	....	*150*	*100*	75	$37\frac{1}{2}$	10	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Moyenne › De Memphis › Au sommet du Delta	Strabon, Pline	218	....	180	*120*	90	45	12	*3*	$1\frac{1}{2}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Moyenne › De Memphis › Aux Pyramides	Diodore, Pline	*Idem.*, 219	....	*120*	80	*60*	30	8	2	1
Distances › Partielles de l'Égypte › Moyenne › De Memphis › A la colline des Pyramides	Strabon	*Idem.*	....	80	$53\frac{1}{3}$	*40*	20	$5\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$0\frac{2}{3}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Moyenne › Des Pyramides au Nil	Diodore, Pline	218, *Idem.*	....	90	60	*45*	$22\frac{1}{2}$	6	$1\frac{1}{2}$	$0\frac{3}{4}$
Distances › Partielles de l'Égypte › Moyenne › Dimension du lac Mœris › Petite	Hérodote, Diodore, Mutianus	169-171	*3 600*	1800	1200	900	450	120	30	15
Distances › Partielles de l'Égypte › Moyenne › Dimension du lac Mœris › Grande	Pomponius Méla, Pline	171	*3 750*	1875	1250	$937\frac{1}{2}$	$468\frac{3}{4}$	125	$31\frac{1}{4}$	$15\frac{5}{8}$

NOTA. J'ai indiqué en italique les nombres fournis immédiatement par les textes.

Il résulte de ce tableau, que, de toutes les distances et dimensions qui concernent Alexandrie, il n'en est pas une seule qui ne soit exprimée dans *le stade de 40 au schène* ou de 700 au degré. Ce fait n'est-il point une preuve frappante que ce stade était principalement employé dans la partie nord-ouest de la basse Égypte[1]? et n'explique-t-il point, de la manière la plus naturelle, l'usage qu'Ératosthène en a fait? Il est tout simple, en effet, qu'il ait choisi le stade usité dans le pays qu'il habitait, et qui était le siége du gouvernement dont la munificence éclairée encourageait ses travaux.

Une fois que le choix d'Ératosthène eut été fixé sur le stade dont il voulait faire usage, il l'appliqua aux données géographiques dont il composa sa carte; mais ici il tomba dans une énorme méprise qui montre combien il mit peu de critique dans l'arrangement des matériaux qu'il eut à sa disposition.

Cette méprise consiste en ce qu'il regarda les distances qui lui étaient données, et dont il ignorait la nature, comme étant toutes exprimées dans le module qu'il avait exclusivement adopté. J'en ai montré un exemple frappant dans la manière dont il employa les 1300 stades qui, selon Diodore, Strabon, etc. représentent la longueur du littoral du Delta. Ces 1300 stades sont de 30 au schène ou de 525 au degré, et valent 2° 28′ 35″, ce qui est, à moins de 2′ près, la mesure donnée. Or, Ératosthène les a introduits dans son système des longitudes, comme des stades de 700, qui ne représentent plus alors que 1° 51′ 22″[2].

C'est précisément ce genre de méprise qui a causé son erreur sur la longueur du diaphragme depuis le cap Sacré jusqu'à Thinæ, comme l'a fait voir M. Gossellin, à qui nous renvoyons[3].

[1] [Ce fait non plus ne contredit en rien celui de la mesure du degré effectuée dans la haute Égypte[a], contrée plus favorable à cette opération, de même que l'opération supposée n'entraîne en aucune manière la valeur de l'unité conclue de la mesure obtenue.]

[2] *Supra*, p. 162.

[3] V. Gossellin, *Mesures itinér.* p. 45-48. [Voyez le même auteur, dans ses Recherches sur le principe, les bases et l'évaluation des différents systèmes métriques linéaires de l'antiquité[b].]

[a] [Voir ci-dessus, p. 129.] — [b] [*Mém. de l'Acad. des inscript. et belles-lettres*, nouv. série, t. VI, p. 65 et suiv.]

CHAPITRE II.

DES MODIFICATIONS QUE LES MESURES ÉGYPTIENNES ONT SUBIES SOUS LES PTOLÉMÉES.

J'ai dit et prouvé que les Ptolémées ont conservé intact le système métrique des Égyptiens, de même qu'ils avaient respecté les autres institutions civiles et religieuses de ce peuple; mais je n'ai pas prétendu dire qu'il ne s'était introduit aucune innovation dans quelques formes de ce système, c'est-à-dire que l'influence grecque avait été absolument nulle et sans effet : je crois seulement que cette influence fut très-bornée, et je la limite à deux modifications, dont l'une n'amenait aucun changement essentiel dans le système, et dont l'autre y fut appliqué uniquement en faveur des Grecs, qui vinrent en foule s'établir dans le pays, et pour leur usage exclusif.

§ I. PREMIÈRE MODIFICATION : USAGE DU MILLE.

Une mesure que présente le tableau d'Héron, et dont les témoignages antérieurs au siècle d'Alexandre ne présentent aucune trace, est le *mille* contenu quatre fois dans le schène.

Cette mesure est intimement liée au système égyptien : car elle contient juste 1000 xylons, 3000 coudées, 4500 pieds, 10 stades de 40 au schène [1], et 30 des stades du nome arsinoïte; en sorte qu'elle peut être regardée comme le schène de ce stade.

Ce mille, qui semble avoir été ignoré dans les anciens temps, paraît pour la première fois dans un passage d'Artémidore [2], antérieur toutefois à l'époque de l'arrivée des Romains. Il est donc probable qu'il a été ajouté au système égyptien par les Ptolémées; et son rapport avec le stade de 40 au schène augmente encore cette probabilité.

[1] Le golfe Arabique a 1300 milles ou 13000 stades [a]. — [2] *Supra*, p. 215.

[a] Gossellin, *Recherches, etc.* t. II, p. 162.

En effet, les Grecs, dans leur expédition d'Asie, avaient partout rencontré l'usage des parasanges divisées en trois parties composées de 1000 pas, et subdivisées en 10 parties, de 100 pas chacune, auxquelles ils appliquèrent le nom grec de stades. Arrivés en Égypte, et établis principalement aux environs d'Alexandrie, *où le stade de 40 au schène était presque exclusivement employé*, ils durent être naturellement portés à le multiplier par 10, pour en former une mesure plus longue dont ils avaient déjà senti la commodité; et cette nouvelle mesure, composée de mille des pas de ce stade (xylons), se trouvant juste le quart du schène, et étant alors plutôt une division du schène qu'une mesure nouvelle, dut passer, presque sans obstacle, au rang des mesures légales ou autorisées et employées par le gouvernement. On fut, par ce moyen, dispensé d'énoncer les fractions en schènes, ces fractions pouvant alors être exprimées, soit en stades, soit en milles.

Telle est donc, selon toute apparence, l'origine du mille égyptien; mais on peut me faire ici une objection : je vais la devancer et y répondre.

Si le mille est une innovation *due aux Ptolémées*, me dira-t-on, pourquoi cette mesure porte-t-elle une dénomination latine? pourquoi son nom n'est-il pas tiré de la langue grecque?

Avant de répondre, je ferai moi-même, dans le même sens, une objection qui, tout en paraissant accroître la difficulté, la réduira à sa juste valeur.

Les Hébreux possédaient un *mille* différent du mille romain et d'un usage fort ancien; conséquemment ils possédaient un mot pour le désigner. Quand saint Matthieu dit : *καὶ ὅστις σε ἀγγαρεύσει μίλιον ἕν*[1], pourquoi le saint apôtre ou son traducteur n'emploie-t-il pas, à la place de *μίλιον*, une expression tirée de la langue grecque? ou pourquoi ne se sert-il pas de l'expression hébraïque en la grécisant, comme les Grecs eux-mêmes l'ont fait pour le *schène*, la *parasange*, l'*acène*, l'*ammah*, etc.? La même question peut se faire pour le passage de saint Épiphane, que j'ai déjà cité[2].

[1] S. Matth. v, 41. — [2] *Supra*, p. 102.

La réponse, je crois, ne sera point difficile.

Il est constant qu'il n'a jamais existé, dans la langue grecque, de mot pour rendre le *milliaire* ou espace de mille pas, et cela parce que les Grecs proprement dits ne se sont jamais servis de cette mesure itinéraire. Il en résulte que les écrivains qui se piquent de purisme, tels qu'Hérodien[1] et même Procope[2], dédaignant d'employer un mot qu'ils regardent comme barbare, désignent le *milliaire* par le mot *σημεῖον*.

Or, *σημεῖον* rend tout au plus le mot *lapis* [*limes* ou *terminus*], dont les latins se sont quelquefois servis, mais ne rappelle en rien l'idée de *mille pas*. C'est pourquoi les auteurs grecs, même assez anciens, trouvant chez les Romains une mesure de *mille pas* et un nom pour l'exprimer, leur ont emprunté ce nom. Polybe, au IIIe siècle avant notre ère, est le premier qui s'en soit servi[3], ainsi que du mot *μιλιᾷν*[4] pour désigner un *mille* qui paraît différer du mille romain. Strabon s'en sert exclusivement[5], et Ptolémée désigne par le mot *μίλιον* une mesure asiatique de mille pas[6]; il en est de même de saint Épiphane, de saint Matthieu. L'emploi du mot *μίλιον* était donc devenu général dans l'étendue de l'empire romain, pour représenter *les mesures de mille pas* en usage dans les différentes contrées; ainsi ce mot, de même que ceux de *μιλιᾷν* et de *μιλιασμός*, ne sont point, comme le pensait M. Sturz, particuliers au *dialecte alexandrin*[7].

D'après cela, on conçoit que la dénomination imaginée par les Ptolémées pour représenter le *milliaire* (qu'elle ait été tirée par eux de la

[1] Herodian. II, 13, 18; VIII, 4, 2.

[2] Procop. *De Ædific.* lib. II, c. IV, p. 36 B; lib. III, c. III, p. 56 A; lib. IV, p. 80 B, 86 D. Je ne me rappelle pas avoir trouvé le mot *μίλιον* dans Procope. D'autres écrivains, tels que Palladius, moins scrupuleux, se servent indistinctement des mots *μίλιον*[a] et *σημεῖον*[b].

[3] Polyb. *ap Strab.* lib. VII, p. 497 A.

[4] *Idem*, lib. VI, p 437 A. — Dans le Lexique de Phavorin, on lit *μιλίζω, μετρῶ*[c]: il faut lire *μιλιάζω*.

[5] Strab. lib. V et VI, *passim*.

[6] Ptolem. *Geograph.* lib. I, c. XV.

[7] Sturz. *De Dialect. Maced. et Alexandr.* p. 185.

[a] Pallad. *Hist. Lansiac.* c. IX, p. 20; c. LXXXV, p. 145. — [b] *Idem.* c. IV, p. 12; c. XXIV, p. 55; c. XXV, p. 63, ed. Meurs. — [c] Phavor. col. 1261.

langue grecque ou de la langue égyptienne), a dû faire place, peu de temps après l'arrivée des Romains, au mot *μίλιον,* qui était adopté par tout le monde, et qui fut généralement reçu par les auteurs grecs.

Cela s'expliquerait encore très-bien, dans le cas même où, raisonnant par impossible, on admettrait que les Ptolémées eussent imaginé le mot *χίλιον*, ou tout autre pris dans la langue grecque, pour rendre l'idée de mille pas; ce ne serait pas une raison pour que le mot *μίλιον* ne l'eût pas remplacé sous les Romains : car il est notoire que, soit influence nécessaire d'une domination toute-puissante, soit esprit de flatterie et de servitude chez les vaincus, une foule de mots *latins* passèrent dans la *langue grecque,* quoique celle-ci en possédât de très-propres à rendre les mêmes idées. Ainsi on trouve, au lieu de *ἀπογραφή,* le mot *κῆνσος, census*[1]; au lieu de *φυλακή,* l'expression *κουστωδία, custodia*[2]; *λέντιον, linteum,* au lieu de *ὀθονή* ou *ὀθόνιον*[3]; *σικάριος, sicarius*[4], pour *μαχαιροφόρος*; *σεμικίνθιον, semicinctum*[5], pour *ὑπόζωμα*; *σουδάριον, sudarium*[6], pour *ἀφιδρώτιον* ou *καψιδρώτιον*; *σπεκουλάτωρ, speculator*[7], pour *δορυφόρος*[8]; *φραγέλλιον, flagellum*[9], au lieu de *ῥάβδος* ou *ῥάβδιον*; *φραγελλοῦν, flagellare*[10], au lieu de *ῥαβδίζειν*[11], etc. Aurait-on sujet de s'étonner de ce qu'Héron, écrivain du ve siècle, qui se sert de *κῆνσος*[12], ait, de même que Ptolémée et saint Épiphane, désigné le *milliaire* par le mot *μίλιον.*

§ II. SECONDE MODIFICATION DE L'USAGE DU PIED GREC EN ÉGYPTE.

Malgré l'attention extrême que les Ptolémées ont apportée à la conservation des usages égyptiens, et surtout du système métrique, on ne peut guère douter que, par raison d'utilité, les Grecs qui vinrent

[1] Matth. XVII, 25; XXII, 17, 19; Marc. XII, 14.

[2] Matth. XXVII, 65, 66; XXVIII, 11; Hesych. *voce* Κουστωδία.

[3] Johan. XIII, 4.

[4] *Act. Apost.* XXI, 38.

[5] *Ibid.* XIX, 12.

[6] *Act. Apost.* XIX, 12.

[7] Marc. VI, 27.

[8] J. Lips. *in. Tacit. histor.* I, 25.

[9] Joan. II, 15.

[10] Marc. XV, 15; Matth. XXVII, 26.

[11] *Act. Apost.* XVI, 22; et *Corinth.* XI, 15.

[12] *Supra,* p. 61; et 63, n° 1ère.

s'établir en Égypte n'aient permis l'introduction du pied et de la coudée grecs, et leur usage simultané avec celui des mesures égyptiennes de même dénomination. Il n'est pas dans l'esprit des peuples de renoncer tout à coup aux habitudes nationales; et l'on doit regarder comme impossible que les Grecs aient abandonné, en mettant le pied sur le sol de l'Égypte, les mesures fondamentales qu'ils tenaient de leurs ancêtres. Ainsi, de même que, par la suite, les Romains apportèrent en Égypte le pied romain, sans supprimer pour cela aucune des mesures égyptiennes, de même aussi les Ptolémées y avaient dû introduire le pied grec et la coudée grecque.

Ce fait, déjà presque démontré par la nature même des choses, le devient complétement par l'inspection du nilomètre d'Éléphantine.

Les coudées égyptiennes tracées sur l'échelle de ce monument bâti par Ptolémée, sont divisées chacune en quatorze parties[1].

Cette division, d'après le tableau d'Héron et les notions conservées par Hérodote[2], est tout à fait étrangère à la coudée égyptienne : car ces auteurs la montrent divisée en 6, 3, ou 24 parties, nombres entièrement différents par leur composition, des nombres 7, 14, 21, 28.

Voilà une difficulté radicale !

Pour l'expliquer, M. Girard est contraint de supposer, sans aucune preuve, que, dans l'origine, la coudée se composait de 7 palmes ou de 28 doigts; qu'ensuite elle a été réduite à 6 palmes ou 24 doigts; mais que dans ce cas-là même on conservait quelquefois la division en 7, 14, 21 et 28 parties[3].

Cette hypothèse, tout à fait gratuite, est si peu naturelle, et M. Girard l'appuie sur des raisons si peu vraisemblables, qu'on ne devrait pas balancer à la rejeter sans retour, quand elle ne serait pas en contradiction formelle avec le texte d'Hérodote. Eh quoi! dira-t-on alors, du temps d'Hérodote la coudée se composait de 6 palmes, chacun de 12 doubles doigts et de 24 simples; et vous voulez que du temps des Ptolémées on l'ait divisée en sept parties, tout en lui con-

[1] *Supra*, p. 113. — [2] *Supra*, p. 186, sq. — [3] Girard, *Mémoire sur le Nilomètre*, p. 13.

servant la valeur des 6 palmes et des 24 doigts! Et sur quoi fondez-vous une semblable supposition? sur rien: car c'est en vain que vous prétendriez invoquer la valeur de la coudée des Juifs, sous prétexte qu'il y en avait de deux espèces, l'une de 6 palmes, l'autre de 7. Les auteurs ne disent autre chose sinon que la coudée du sanctuaire avait *un palme de plus* que la coudée commune; mais ils n'articulent point le rapport de 6 à 7. Ainsi, dans le cas même où il y aurait identité entre les deux objets que vous comparez, savoir entre les coudées égyptienne et hébraïque (ce qu'il faudrait au moins commencer par établir), vous vous serviriez évidemment de l'*inconnu* pour expliquer l'*inconnu*.

Sans recourir à des hypothèses gratuites et forcées, on peut trouver une explication naturelle de la division de la coudée en quatorze parties, sur un monument *construit par l'un des Ptolémées*.

On se rappelle que le rapport du pied grec au pied romain est celui de 25 à 24; et comme le pied romain est au pied égyptien :: 5 : 6, il s'ensuit que le pied grec est au pied égyptien :: 125 : 144, ou :: 6 : 6,912, ou en nombre rond :: 6 : 7[1]; et le même rapport existera entre les coudées.

Dès lors, on conçoit que 24 doigts égyptiens valent 28 doigts grecs, et conséquemment 14 doubles doigts ou condyles grecs. Il est donc déjà très-probable, par ce seul rapprochement qui tient à l'essence des mesures, que les 14 condyles qui divisent la coudée égyptienne du Nilomètre, ne sont autre chose que des condyles de la *coudée grecque* appliqués sur la *coudée égyptienne;* d'où il résulte que les Ptolémées, tout en conservant à cette coudée sa longueur véritable, d'après laquelle étaient évaluées les inondations du Nil, avaient en même temps, pour l'usage des Grecs, divisé cette coudée de telle manière, qu'ils pussent sur-le-champ la convertir dans leurs propres mesures. De cette manière, en effet, pour effectuer la réduction d'un nombre donné de coudées égyptiennes en coudées grecques, il suffisait d'ajouter *un sixième;* et pour réduire les coudées grecques en coudées égytiennes, il ne fallait que retrancher *un septième*.

[1] Voyez p. 119.



On se fera une idée complète de cette réduction par la figure ci-contre qui représente la moitié de l'échelle du Nilomètre, divisée en 12 coudées, *subdivisées chacune en 14 condyles.*

On voit, par cette figure, qu'en retranchant à chaque coudée égyptienne 2 condyles, on avait la *coudée grecque,* de manière que 6, 12, 18, 24..... coudées du Nilomètre, répondaient juste à 7, 14, 21, 28..... coudées grecques. Ainsi, quand l'inondation était à Éléphantine de *24 coudées égyptiennes,* les Grecs la disaient *de 28 coudées.*

C'est à cette dernière mesure que se lie le passage où Plutarque, rapportant l'opinion de certains rêveurs sur la liaison de l'inondation du Nil avec le cours de la lune, dit : *Il y a des gens qui pensent que le Nil, dans ses inondations, garde un certain rapport avec les phases de la lune : car le maximum de l'inondation est à Éléphantine de 28 COUDÉES, nombre égal à celui des jours de la révolution lunaire*[1], etc. Or, on sait que le maximum de l'inondation était à Éléphantine de *24 coudées égyptiennes :* les *28 coudées* ne peuvent donc que se rapporter à l'évaluation des Grecs.

Ce que le curieux passage de Plutarque peut laisser de vague à cet égard est heureusement précisé de la manière la plus claire par le sophiste Aristide, qui avait parcouru l'Égypte quatre fois dans son entier[1]. En rapportant l'opinion dont parle Plutarque, il dit qu'*à Syène et à Éléphantine le Nil s'élève de 28 coudées, à Coptos de 21, à Memphis de 14, selon les coudées qui y sont connues, et*

[1] Οἴονται δὲ πρὸς τὰ φῶτα τῆς Σελήνης ἔχειν τινὰ λόγον τοῦ Νείλου τὰς ἀναβάσεις· ἡ μὲν γὰρ μεγίστη περὶ τὴν Ἐλεφαντίνην, ὀκτὼ γίνεται καὶ εἴκοσι πήχεων, ὅσα φῶτα καὶ μέτρα τῶν ἐμμήνων ἑκάστης ἐστίν· ἡ δὲ περὶ Μένδητα καὶ Ξοΐν βραχυτάτη πήχεων ἕξ (*lege* ἑπτά) πρὸς τὴν διχότομον· ἡ δὴ μέση περὶ Μέμφιν ὅταν ᾖ δικαία δεκατεσσάρων πήχεων πρὸς τὴν πανσέληνον[a].

[2] Aristid. *in Ægypt.* t. II, p. 331, ed. Gebb.

[a] Plutarch. *de Iside et Osiride*, t. II, p. 368 B.

d'après lesquelles LES GRECS COMPTENT ENCORE MAINTENANT, *etc.*[1]. On sait en effet, par le témoignage de Strabon et d'Héliodore[2], que le nilomètre de Memphis était semblable à celui d'Éléphantine, et probablement aussi à celui de Coptos, puisqu'il résulte du passage d'Aristide que la division de l'échelle y était la même.

Je m'arrête à ce seul fait contenu dans le passage d'Aristide, que les Grecs comptaient 28, 21, 14, 7 coudées, là où les Égyptiens (et le Nilomètre en fait foi) n'en comptaient que 24, 18, 12, 6; et je demande si les deux passages de Plutarque et d'Aristide, rapprochés de la division des coudées du Nilomètre, ne prouvent pas avec évidence que cette division n'est autre que celle de la coudée grecque appliquée sur la coudée égyptienne, de manière à fournir sur-le-champ la conversion mutuelle la plus simple des mesures des deux peuples.

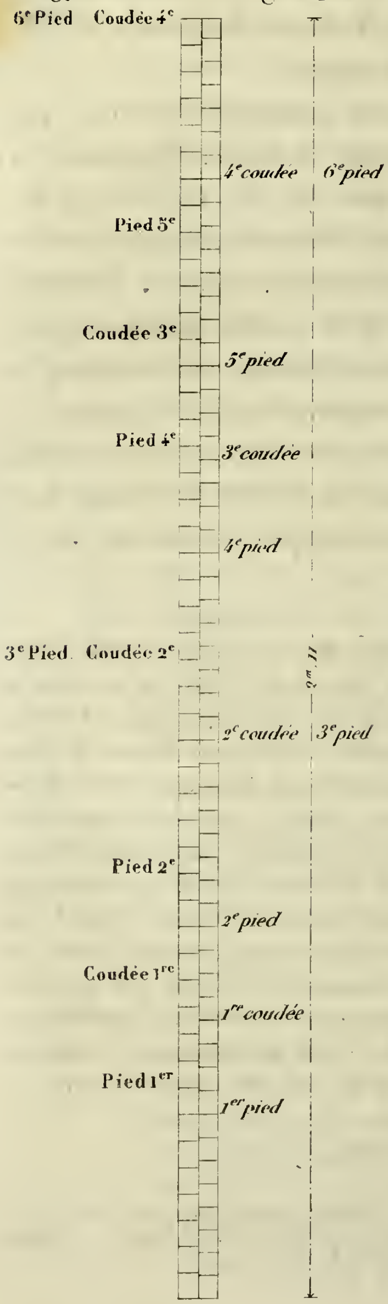
On pouvait d'ailleurs obtenir facilement ce résultat au moyen d'étalons portant une double division, comme on l'a fait en France lors de l'établissement du nouveau système métrique, et comme on le voit à la page suivante.

[1] Τὸ ἐν Συίνῃ (*lege* Συήνῃ) μὲν καὶ Ἐλεφαντίνῃ, ὀκτὼ εἴκοσιν αἱρεῖσθαι πήχεις· περὶ δ' αὖ τὸ Ἰνδικὸν καὶ Ἀράβιον ἐμπόριον τὴν Κόπτον ἕνα καὶ εἴκοσι, καὶ πάλιν τούτων ἀφαιρεῖν ἑπτὰ, καὶ τέτταρας καὶ δέκα ἄγειν τοὺς κατὰ Μέμφιν γνωρίμους, καὶ πρὸς οὓς Ἕλληνες ἤδη λογίζονται, κ.τ.λ.[a]. La particule ἤδη est la seule difficulté de ce passage; mais il me semble qu'elle a ici le même sens que lui donnent les anciens grammairiens, celui de ἤδη νῦν ou même ἔτι νῦν[b], comme dans Eschine le Socratique: ὥστε ἤδη καὶ ἔρωτα αὐτοῦ ἔχειν[c], où, selon Fischer, ἤδη est pour νῦν ou ἤδη νῦν, ou dans Démosthène: ὡς οὐκ ἐδόκει... τῆς τῶν ἱππέων βοηθείας ἤδη δεῖν[d], où les mots οὐκ — ἤδη ont le sens de οὐκ — ἔτι. Le sens que je donne à ἤδη dans le passage d'Aristide, est surtout évident pour celui-ci de Pausanias : Ὕστερον δὲ καὶ ἀπὸ τῶνδε φυλὰς ἔχουσιν, Ἀττάλου τοῦ Μυσοῦ, καὶ Πτολεμαίου τοῦ Αἰγυπτίου, καὶ κατ' ἐμὲ ἤδη βασιλέως Ἀδριανοῦ[e]: phrase exactement parallèle à celle-ci de Strabon : Εἰπὼν δὲ καὶ αὐτὸς (Ἐρατοσθένης) ὅποσον προὔβη τὰ τῆς οἰκουμένης εἰς γνῶσιν τοῖς μετ' Ἀλέξανδρον, καὶ κατ' αὐτὸν ἤδη, μεταβέβηκεν, κ.τ.λ.[f], où M. de Bréquigny a supprimé fort à tort cet ἤδη, qu'il n'a point entendu.

[2] *Supra*, p. 115.

[a] Aristid. *in Ægypt.* t. II, p. 361, ed. Gebb. — [b] Hesych. *voce* Ἤδη. *Etymolog. magn.* col. 418, 419. — [c] Æschin. *in Axiocho*, § 22, ed. Fisch. — [d] Demosth. *Contra Midiam.* p. 567, l. 12, ed. Reisk. — [e] Pausan. lib. I, c. v, p. 34, ed. Clavier. — [f] Strab. lib. I, p. 83 C; cf. II, p. 179 A.

ORGYE ÉGYPTIENNE
divisée en coudées
égyptiennes grecques.



Ce n'est pas tout : puisqu'il est démontré que les Ptolémées, pour l'usage commun des Égyptiens et des Grecs, ont introduit le pied grec dans le système égyptien, de même qu'après eux les Romains y ont introduit le pied romain, on conçoit que le *stade olympique* a dû être quelquefois employé, du moins par les Grecs habitants de l'Égypte, dans l'évaluation des distances partielles. En outre, le rapport des deux pieds étant celui des nombres 7 et 8, le même rapport s'ensuivait nécessairement pour les deux stades ; en sorte qu'il était on ne peut plus facile aux Grecs de convertir, dans le stade qui leur était propre, quelques-unes des distances générales si exactement prises par les Égyptiens.

On a donc lieu de s'étonner que, parmi toutes les distances conservées par les écrivains postérieurs à Alexandre, on ne trouve qu'un seul exemple d'une réduction semblable ; et cet exemple, où se reconnaissent les mesures combinées d'Hérodote et d'Artémidore, le voici :

Pline, fixant la limite de l'Égypte à *16 m. p.* au delà de Syène, compte, depuis ce point jusqu'à Alexandrie, *585 m. p.* qui représentent 4680 stades : « *Et supra Syenen* XVI M. P.

habitatur, navigationis Ægyptiæ finis, ab Alexandria DLXXXV *M. P.*[1].

Mais comme le rapprochement de toutes les dimensions de l'Égypte, conservées par Hérodote, Ératosthène, Juba, Strabon et Josèphe, prouve que Syène et Philé, regardées toutes deux comme les dernières villes de l'Égypte[2], sont la limite où s'arrêtent constamment les grandes mesures, il devient probable que Pline s'est ici trompé en liant les 4680 stades avec le fait que l'Égypte s'étendait à *XVI m. p.* au sud de Syène. Ce sont deux notions indépendantes l'une de l'autre, comme le prouve le rapprochement suivant :

Selon Hérodote, entre Syène ou Éléphantine, et Thèbes, on compte	820 stades[3].
Selon le même, entre Thèbes et la pointe du Delta, il y avait	2430[4]
Selon Artémidore, d'Alexandrie à la pointe du Delta, on comptait	840[5]
Total.	4090 stades.

Or, *4090 stades égyptiens* valent *4674 stades olympiques*, ou, d'après la réduction propre à Pline, *584 1/4* milles. D'où l'on voit que cette mesure est la même que l'ancienne conservée par Hérodote et Artémidore, et convertie ici en stades grecs.

Mais, encore une fois, c'est le seul exemple d'une telle réduction, que présentent les auteurs anciens[6].

[1] Plin. V, 9, p. 257. Quelques éditions, et entre autres celles du P. Hardouin, portent DLXXX. M. P. Mais le manuscrit de Chifflet, et l'édition princeps de 1469[a] donnent DLXXXV, leçon d'ailleurs conservée dans la leçon vicieuse DLXXXII qu'on lit au manuscrit du Vatican[b]. II et V se confondent souvent, les deux chiffres ne différant que par la position plus ou moins oblique des lignes qui les forment.

[2] Strab. lib. I, p. 68 A; XVII, p. 1173 A.

[3] *Supra*, p. 146.

[4] *Supra*, p. 143.

[5] *Supra*, p. 215.

[6] Il faut toutefois ajouter les dimensions données par Diodore à la grande pyramide; elles sont en stades grecs.

[a] *Supra*, p. 178, n° 2. — [b] *Codex Vatic.* n° 3861, fol. 24 v°, col. 2. (Il n'est plus en France.)

CHAPITRE III.

DES MESURES ÉGYPTIENNES CONSIDÉRÉES DANS LEURS RAPPORTS AVEC LES STADES EMPLOYÉS DANS LES SYSTÈMES GÉOGRAPHIQUES DE L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE.

L'application géographique des mesures égyptiennes, en démontrant leur nature et en prouvant leur emploi exclusif en Égypte, a détruit sans retour l'opinion émise par d'Anville, que le schène égyptien valait 4 milles romains[1] [supposés de 75 au degré].

Cette opinion entraînait une conséquence fort importante, c'est que le petit stade égyptien, qui, selon Hérodote, y entrait 60 fois, devait se trouver compris $\frac{1}{4}$ 60 × 75 ou 1125 fois dans le degré; et ce module se trouve tellement voisin de celui de 1111 1/9 ou de 400 000 à la circonférence, mentionné par Aristote, qu'on ne pouvait s'empêcher de les regarder comme identiques.

Mais je viens de prouver, au contraire, que le petit stade d'Hérodote, contenu 60 fois dans le schène, était de 1050 au degré et conséquemment plus long; et il sera facile de montrer, par un seul exemple, combien peu le stade d'Aristote convient à la géographie de l'Égypte : je n'aurai pour cela qu'à reprendre la longueur de ce pays, donnée par Hérodote, telle que je l'ai analysée précédemment[2].

DISTANCES.	SCHÈNES.	STADES supposés DE 1111 1/9 AU DEGRÉ.	RÉDUCTION DE CES STADES en degrés, minutes, secondes.	DISTANCES données par la carte.	DIFFÉRENCES	
					PARTIELLES.	TOTALE.
De Péluse à Héliopolis..	25	1500	1° 21′ 0″	1° 25′ 30″	—0° 4′ 30″	0° 4′ 30″
D'Héliopolis à Thèbes...	81	4860	4 22 26	4 36 15	—0 13 49	—0 18 19
De Thèbes à Éléphantine.	27 $\frac{1}{3}$	1640	1 28 34	1 36 50	—0 7 16	—0 25 35
TOTAUX.........	133 $\frac{1}{3}$	8000	7° 12′ 0″	7° 38′ 35″	0° 27′ 0″	" " "

[1] *Supra*, p. 95, 96 — [2] *Supra*, p. 150.

Ainsi, il y a *en moins,* depuis la mer jusqu'à Éléphantine, 25 minutes 35 secondes, ou près d'un demi-degré; et nul doute que l'application de ce stade de 1111 1/9 au degré ne présente partout en Égypte un résultat semblable, puisqu'on a vu, par les recherches précédentes, que le stade de 60 au schène et de 1050 au degré, comparé aux distances que j'ai recueillies dans les auteurs anciens, est lui-même partout un peu *trop court.*

Des savants français de la Commission d'Égypte, préoccupés de l'opinion de d'Anville, ont cru retrouver des preuves de l'emploi du stade d'Aristote; mais il est facile de faire voir que leurs observations conviennent tout aussi bien à notre stade de 60 au schène.

Il existe dans la partie de l'emplacement de Thèbes, à la gauche du Nil, des vestiges d'un hippodrome; c'est du moins ainsi qu'on a cru pouvoir désigner une sorte d'enceinte quadrangulaire environnée de monticules de sable.

Cet hippodrome, *mesuré au pas,* est estimé avoir 2500 mètres de longueur, sur une largeur de 988 ou 1000 mètres.

Or, 2500 mètres font juste 25 stades de 1111 1/9 au degré, et 1000 mètres égalent précisément 10 de ces stades[1].

Mais est-on bien sûr que ces mesures ont exactement les valeurs qu'on leur attribue? La manière vague dont elles ont été prises laisse une incertitude qui peut facilement aller au 20e de la totalité. D'ailleurs, les monticules qui entourent l'hippodrome s'étant en grande partie éboulés[2], ont par conséquent empiété sur la grandeur de l'arène de l'hippodrome; en sorte que, pour avoir les dimensions véritables de cette arène, il faudrait tenir compte de cet empiétement qui a pu être considérable, puisque les monticules ont au moins 50 mètres d'épaisseur à fleur de terre[3]. On voit donc que les deux mesures de 2500 et de 1000 mètres, même en les supposant très-exactes, doivent encore, pour représenter les dimensions de l'arène, être augmentées d'une quarantaine de mètres.

[1] Jollois et Devilliers, *Descript. générale de Thèbes,* § 8, art. 1, p. 66, 67. — [2] *Iidem, ibid.* p. 68. — [3] *Iidem, ibid.* p. 67.

Ainsi, les dimensions de l'hippodrome, toutes choses considérées prouveraient encore plus (si elles prouvaient quelque chose) l'emploi du stade de 1050, que celui du stade d'Aristote.

J'en dirai autant d'un autre hippodrome plus petit qu'on reconnaît sur la rive opposée du Nil. D'après l'échelle du plan[1], il a environ 1630 mètres de longueur, et 1055 mètres de largeur, ce qui fait juste 10 stades de 60 au schène. La circonférence est de 5380 mètres, qui font exactement 51 petits stades.

L'enceinte carrée qu'on voit sur le plan d'Éléthyia, et qui ne peut être, selon moi, qu'un *téménos* ou une *enceinte sacrée*, a, de côté, 2560 mètres[2]; l'échelle du plan donne 2550 mètres[3]. La première mesure représente 24 stades de $106^{m},7$; la seconde, 24 stades de $106^{m},25$, ce qui est, à 3/4 *de mètre près*, le stade de 60 au schène.

Un autre petit téménos, sur le même plan, a de tour 786 mètres, ainsi qu'un troisième près d'Ombos. Or, 5 stades de 40 au schène valent 791 mètres.

Je suis bien éloigné de me prévaloir de semblables rapprochements; je dédaignerai de m'en servir; et si je les ai rapportés, ç'a été uniquement pour faire voir le peu de fondement des observations de MM. Jollois et Devillers à cet égard, afin qu'on ne soit pas tenté de me les opposer.

Je suis persuadé que des rapprochements de cette nature ne peuvent rien prouver en faveur, non-seulement du module d'un stade quelconque, mais même de l'existence de ce stade; car, en ne prenant qu'un des exemples rapportés ci-dessus, les 2530 mètres de longueur qu'on peut donner à l'hippodrome, vaudront 24 stades de 60 au schène, ou 12 stades de 30, ou 6 diaules; les trois mesures se trouvent donc également dans cette dimension. Mais pour qu'il n'y eût point de doute, il faudrait qu'un passage positif dît : *l'hippodrome de Thèbes, situé à la gauche du Nil, a de longueur tant de stades.*

En général, c'est une erreur très-grande, de croire qu'il suffit de

[1] Grand plan de Thèbes. — [2] S. Genis, *Descr. d'Éléthyia*, p. 2. — [3] Plan d'Éléth. pl. 66, n° 2.

prendre la grandeur d'un édifice quelconque, d'une pyramide, d'une colonne, d'un fronton, etc. pour déduire d'une de ses parties aliquotes la valeur d'une unité que l'on supposera être le stade, la coudée, ou le pied du pays où ces monuments se rencontrent. Et si j'en renouvelle ici la remarque, c'est que cette erreur m'a semblé partagée par plusieurs des savants distingués qui ont fait partie de l'expédition d'Égypte. C'est supposer que les Égyptiens ont constamment employé un nombre rond de coudées ou de pieds, dans toutes les dimensions des diverses parties de leurs édifices, ce qu'on ignore tout a fait, et même ce qui n'est pas probable. On serait, je pense, fort embarrassé, si, l'étalon de notre pied étant perdu, on prétendait le retrouver dans nos édifices, au cas où quelque auteur n'en aurait pas conservé les dimensions. Des exemples me feront comprendre.

On sait que la Hire, voulant fixer l'étalon de la toise du Châtelet par des évaluations qui pussent prévenir le retour des altérations que Picart avait remarquées[1], mesura quelques édifices, tels que l'Observatoire, le Val-de-Grâce et le Louvre. Voici le résultat de ces observations :

	Toises.	Pieds.	Pouces.	Lignes.
Observatoire :				
Largeur de la porte du Nord	0	7	11	8
Longueur de la grande salle	15	3	0	6
Largeur	7	5	2	0
Val-de-Grâce :				
Largeur de la grande porte	0	9	9	3
Largeur de la nef	4	5	4	3
Louvre :				
Largeur de la porte carrée du côté de la colonnade	0	12	0	6
Largeur de la porte du côté des Tuileries	0	10	2	6[2]

On voit qu'aucune de ces dimensions ne comprend un nombre rond de toises ou de pieds, et qu'on se jetterait dans des erreurs

[1] *Supra*, Prolégomènes, p. 9. — [2] La Hire, *Mém. Acad. des Sciences, ann.* 1714, p. 395.

énormes, si, par la suite des temps, on voulait retrouver les mesures françaises en recherchant les parties aliquotes de telle ou telle partie de l'Observatoire, du Louvre ou du Val-de-Grâce. Avec une pareille méthode, je me ferais fort de retrouver, dans les monuments de l'Égypte, toutes les mesures que l'on voudra, depuis le pied grec jusqu'à notre pied français.

Il n'y a qu'un seul cas où un monument antique peut fournir la connaissance des mesures anciennes du pays où il se trouve, c'est celui où ses dimensions nous ont été transmises, dans l'une de ces mesures, par un auteur de l'antiquité, ainsi qu'on l'a vu pour celles de la grande pyramide[1].

Je reviens aux mesures égyptiennes considérées par rapport aux mesures astronomiques de l'école d'Alexandrie. Je m'en suis un peu écarté; mais il n'était pas indifférent de prouver qu'à l'exception de l'une d'entre elles, les autres sont tout à fait étrangères à l'Égypte.

Il a été remarqué que quatre des grandes mesures de la terre, celles de 400 000, de 300 000, de 240 000, de 180 000 stades à la circonférence[2], sont identiques, et dérivent toutes d'une seule et même d'entre elles[3], qui aura été traduite dans trois stades différents.

La différence de ces stades tenait sans doute à celle des coudées ou pieds qui composaient chacun d'eux, lesquels étaient dans le rapport des nombres 20, 15, 12, et 9, ou 6 2/3, 5, 4, et 3. Cette idée acquiert une grande probabilité quand on essaye de mettre ces unités élémentaires en rapport les unes avec les autres, comme on le voit par le tableau suivant où je fais entrer le stade d'Ératosthène.

[1] *Supra*, p. 114, 183 sq.

[2] On y joint aussi celle d'Ératosthène, mais en suivant le témoignage de Cléomèdes qui la fait de 250 000 stades au lieu de 252 000. Je prouverai ailleurs que ce témoignage ne mérite aucune confiance.

[3] Bailly, *Hist. de l'astron. mod.* liv. IV, § 2, p. 145. (Voir nos prolégomènes, p. 16.)

PIEDS DES STADES					COUDÉES DES STADES					STADES				
DE 1111 $\frac{1}{9}$	DE 833 $\frac{1}{3}$	DE 700	DE 666 $\frac{2}{3}$	DE 500	DE 1111 $\frac{1}{9}$	DE 833 $\frac{1}{3}$	DE 700	DE 666 $\frac{2}{3}$	DE 500	DE 1111 $\frac{1}{9}$	DE 833 $\frac{1}{3}$	DE 700	DE 666 $\frac{2}{3}$	DE 500
1														
//	1													
//	//	1												
//	//	//	1											
//	//	//	//	1										
//	//	//	//	//	1									
//	//	//	//	//	//	1								
//	//	//	//	//	//	//	1							
//	//	//	//	//	//	//	//	1						
//	//	//	//	//	//	//	//	//	1					
600	450	*378*	360	270	400	300	*252*	240	180	1				
800	600	*504*	480	360	533 $\frac{1}{3}$	400	*336*	320	240	//	1			
952 $\frac{8}{21}$	*714* $\frac{2}{7}$	600	*571* $\frac{3}{7}$	*428* $\frac{4}{7}$	*634* $\frac{58}{63}$	*476* $\frac{4}{21}$	400	*380* $\frac{20}{21}$	*285* $\frac{5}{7}$	//	//	1		
1000	750	*630*	600	450	666 $\frac{2}{3}$	500	*420*	400	300	//	//	//	1	
1333 $\frac{1}{3}$	1000	*840*	800	600	888	666 $\frac{2}{3}$	*560*	533 $\frac{1}{3}$	400	//	//	//	//	1

Ce tableau met dans tout son jour la correspondance parfaite des quatre déterminations de la grandeur de la terre; mais il prouve en même temps que le stade de 700 au degré appartient à un autre ordre de mesures : car il ne se combine avec les autres que selon des rapports très-composés.

Il a été prouvé par les recherches précédentes, que ce stade est une *mesure positive faisant partie du système métrique des Égyptiens,* et se combinant parfaitement avec toutes les unités de ce système. Il résulte donc, et de ce fait et du tableau ci-dessus, que les mesures égyptiennes ne pourront rentrer dans les 4 stades de 1111 1/9, 833 1/3, 666 2/3, et 500 au degré. En voici la preuve :

STADES ASTRONOMIQUES RAPPORTÉS AUX MESURES ÉGYPTIENNES.

MESURES.	SPI-THAMES.	PIEDS.	COUDÉES.	PAS.	XYLONS.	ORGYES.	ACÈNES.	PLÈTHRES.	STADE.	MILLE.	SCHÈNE.
D'Aristote, ou de 400 000...	378	283 $\frac{1}{2}$	189	113 $\frac{2}{5}$	63	47 $\frac{1}{4}$	28 $\frac{7}{20}$	2 $\frac{17}{20}$	Fractions très-compliquées.		
D'Archimède, ou de 300 000.	504	378	252	151 $\frac{1}{5}$	84	63	37 $\frac{4}{5}$	3 $\frac{39}{50}$			
D'Ératosthène, ou égyptien...	*600*	*450*	*300*	*180*	*100*	*75*	*45*	4 $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{40}$
De Posidonius, ou de 240 000.	630	472 $\frac{1}{2}$	315	189	105	86 $\frac{1}{4}$	47 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{29}{40}$	Fraction très-compliquée.		
De Marin de Tyr, ou de 180 000.	840	630	420	252	140	110	63	6 $\frac{3}{10}$	1 $\frac{1}{20}$	$\frac{7}{50}$	$\frac{7}{200}$

Ce second tableau est, en tous points, l'inverse du précédent. Ici le stade d'Ératosthène rentre exactement dans les mesures égyptiennes, tandis que les autres stades ne peuvent se combiner avec elles.

Je tire de la comparaison de ces deux tableaux la conséquence, que les 4 stades de 400 000, 300 000, 240 000 et 180 000 à la circonférence du globe, appartiennent à un système métrique essentiellement différent de celui auquel se rattache le stade de 252 000.

Ce dernier stade est essentiellement lié au systéme métrique de l'Égypte, dont il est une des parties intégrantes.

Il en résulte cette proposition importante, que :

1° De tous les stades de l'école d'Alexandrie, il n'en est qu'un seul, le stade de 700 au degré, qui soit égyptien;

2° Les autres sont absolument étrangers à l'Égypte.

LIVRE III.

DU SYSTÈME MÉTRIQUE SOUS LES ROMAINS, JUSQU'À L'INVASION DES ARABES, OU EXPLICATION DU TABLEAU DES MESURES USITÉES AU TEMPS D'HÉRON.

Me voici ramené, par l'ordre des temps, à une époque dont j'ai déjà parlé en établissant la base du système métrique égyptien.

On se souvient, en effet, qu'en expliquant le tableau des mesures anciennes d'Héron, j'ai montré qu'il se rapporte à une époque postérieure à la conquête de l'Égypte par les Romains; et j'ai signalé dans ce tableau les unités nouvelles dont le système égyptien leur était redevable.

J'ai donc été déjà conduit à parler de ce système sous les Romains; et il ne me resterait rien à ajouter, s'il n'avait point encore subi depuis des modifications différentes de celles que j'ai déjà remarquées.

Mais l'examen des ouvrages et fragments d'Héron a prouvé que ce mathématicien nous a conservé les mesures égyptiennes pour *deux époques :*

La première est cette époque ancienne, sur laquelle je n'ai plus rien à dire.

La seconde est celle qui se rapporte au temps même d'Héron, vers le milieu du ve siècle après J. C. et qu'il me reste à examiner.

Il résulte de cet exposé, que les deux tableaux représentent également les mesures usitées sous la domination des Romains; et dès lors, on ne conçoit pas d'où peuvent provenir les différences qui se trouvent entre elles : car, entre l'époque de la conquête de l'Égypte par les Romains et le ve siècle, dans lequel florissait Héron d'Alexandrie, ce pays n'a pas cessé d'être sous la domination romaine; et il ne s'est trouvé

exposé à l'invasion, même passagère, d'aucun nouveau peuple. Comment, dans cet intervalle, un système métrique différent pourrait-il avoir été introduit? N'est-il pas évident que l'Égypte a dû conserver, jusqu'à l'époque indiquée, le même système auquel les Romains avaient donné une sanction non équivoque? A quoi peuvent donc tenir les différences considérables qu'on remarque entre les deux tableaux?

Il est clair, d'après la connaissance que nous avons de l'histoire de l'Égypte aux époques dont je parle, il est clair, dis-je, que les modifications d'où résultent ces différences, ne peuvent avoir été amenées que de deux manières, et avoir eu lieu qu'en deux sens.

Ou les mesures égyptiennes auront repris le dessus, et les unités romaines auront été expulsées tout à fait;

Ou bien, au contraire, le système romain, empiétant de plus en plus sur l'ancien, aura définitivement pris à peu près sa place, du moins dans les usages de l'administration.

Le premier cas n'est pas probable; et l'on peut même dire qu'historiquement parlant, il est impossible. Comment croire, en effet, que les Romains, qui, dès le commencement d'une autorité précaire et contestée, n'avaient pas balancé à introduire quelques-unes de leurs mesures, les ont ensuite retirées, lorsque rien ne les obligeait à en faire le sacrifice, et lorsque, par le long exercice d'une domination puissante, ils avaient dû familiariser les Égyptiens avec tous les genres d'innovation? Il est à remarquer d'ailleurs que, parmi les mesures du nouveau style, on retrouve encore le *jugère* et le *modius*, mesures romaines, dont la présence prouve évidemment que les Romains n'avaient point rendu le système métrique égyptien à son intégrité première.

Puisque le premier cas ne saurait avoir eu lieu, il faut donc que les modifications se soient faites dans l'autre sens, c'est-à-dire que les mesures romaines aient de plus en plus empiété sur celles de l'Égypte : et il n'y a, en effet, rien de plus conforme à tous les genres de probabilité : car, en supposant que, dans les premiers temps de la conquête, les Romains, pour ne pas trop indisposer les nationaux, se

soient contentés, par exemple, d'introduire seulement deux de leurs mesures, on conçoit néanmoins que, par la suite, leur autorité prenant plus de force et de consistance, l'administration étant confiée à des Romains, et conséquemment toutes les opérations relatives à la perception des impôts étant réglées d'après les mesures romaines, ces mesures, dans l'usage légal et administratif (et c'est celui qu'Héron a prétendu conserver), durent être peu à peu substituées aux mesures égyptiennes.

Ainsi, la nature des choses établit que la différence entre les mesures des deux styles, *ancien* et *nouveau*, tient à ce que celui-ci offre un plus grand nombre de mesures romaines. Et c'est d'après ce point de vue qu'il convient de se diriger dans l'examen dont il nous reste à nous occuper à l'égard des mesures *nouvelles* d'Héron d'Alexandrie.

Ces mesures, comme je l'ai prouvé[1], ne se trouvent point complètes dans l'extrait étendu de la Géodésie d'Héron, tel qu'il nous a été conservé : car le tableau renfermé dans cet extrait est tronqué, et ne donne que quelques mesures agraires et linéaires.

Heureusement j'ai découvert d'autres fragments qui proviennent avec évidence du même ouvrage original[2]. Chacun de ces fragments, pris en particulier, ne contient, il est vrai, qu'un nombre limité de mesures, dont les abréviateurs ont fait choix au hasard ou à leur guise; mais en les réunissant toutes, en les combinant, en discernant leurs différences ou en constatant leur identité, on peut espérer de former un tableau complet, ou du moins suffisamment étendu, des mesures nouvelles.

Je vais examiner ces fragments, en former un tableau raisonné; je rechercherai ensuite quelles ont été les mesures agraires des Égyptiens; et je terminerai ce travail par quelques recherches sur l'époque à laquelle ont dû avoir lieu les modifications dont j'aurai découvert et déterminé la nature.

[1] *Supra*, p. 45, sq. — [2] *Supra*, p. 59, sq.

CHAPITRE PREMIER.

MESURES USITÉES AU TEMPS D'HÉRON, D'APRÈS LE RAPPROCHEMENT ET LA COMBINAISON DES DIVERS FRAGMENTS.

§ I. TABLEAU TIRÉ DE LA GÉODÉSIE, COMBINÉ AVEC LE FRAGMENT DE LA PAGE 66.

Je rappellerai les mesures qui se trouvent dans la Géodésie. Ce sont[1] :

Le doigt; le condyle, de 3 doigts; le palme, de 4 doigts; le dichas, de 2 palmes; la spithame, de 3 palmes; le pied, de 4 palmes; la coudée, de 2 pieds; le pas simple, de 2 1/2 pieds; le pas double, de 5 pieds; la coudée lithique, de 2 spithames; l'orgye, de 9 1/4; le schénium ou socarium de 10 orgyes, et celui de 12 orgyes. En voici le tableau :

DOIGTS.	CONDYLES.	PALMES.	DICHAS.	SPITHAMES.	PIEDS.	COUDÉES LITHIQUE.	COUDÉES ORDINAIRE.	PAS SIMPLE.	PAS DOUBLE.	ORGYE ARAIRE[2].	SCHÉNIUM DE 10 ORGYES.	SCHÉNIUM DE 12 ORGYES.
1												
2	1											
4	//	1										
8	4	2	1									
12	6	3	//	1								
16	8	4	//	$1\frac{1}{3}$	1							
24	12	6	//	2	$1\frac{1}{2}$	1						
32	16	8	//	$2\frac{2}{3}$	2	//	1					
40	20	10	//	$3\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	//	//	1				
80	40	20	//	$6\frac{2}{3}$	5	//	//	//	1			
//	//	$27\frac{3}{4}$	//	$9\frac{1}{4}$	$6\frac{15}{16}$	//	//	//	//	1		
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	10	1	
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	12	//	1

[1] *Supra*, p. 42, 43. — [2] [V. p. 67, sous-note *a*.]

Le trait distinctif et caractéristique de ce tableau consiste dans la présence d'un *seul pied* au lieu de *deux* que présente l'ancien [1], et dans celle de *deux coudées,* dont l'une, de 32 doigts ou de 2 pieds, paraît avoir prévalu sur la coudée véritable, qui est de 24 doigts.

Il s'agirait donc de savoir quel est celui des deux pieds, *égyptien* et *italique,* qui avait disparu au temps d'Héron.

Les inductions tirées de l'histoire ont déjà prouvé que les Romains n'avaient pu retrancher du système égyptien leurs propres mesures, puisque, d'ailleurs, les autres fragments présentent le *jugère* et le *modius.*

Il est donc vraisemblable que le pied unique de ce tableau (et nous verrons tous les fragments s'accorder à cet égard) ne saurait être que le *pied romain,* et que c'est le pied *égyptien* que les Romains avaient retranché du nombre des mesures légales. Dans ce cas, comme toutes les autres mesures inférieures, jusqu'à l'orgye exclusivement, se trouvent avec ce pied dans les mêmes rapports que ceux du système romain, il s'ensuit que ce sont autant de mesures romaines; et ceci établirait que les Romains avaient, au temps d'Héron, substitué, *pour l'usage légal,* leurs propres mesures à celles du pays, sauf quelques exceptions qu'il faudra signaler.

Par exemple, Héron indique ici l'*orgye agraire* [2] (*μεθ' ἧς μετρεῖται ἡ σπόριμος γῆ*), composée de 9 1/4 spithames royales, ce qui est bien différent du rapport que nous avons trouvé dans l'ancien tableau, où l'orgye est évaluée à 8 spithames. Ou l'orgye est différente, ou la spithame n'est pas la même.

Mais dans le cas où le pied serait le pied romain, la spithame, qui en est les 3/4, serait le *sextant* romain; ainsi l'orgye de 9 1/4 spithames pourrait bien être l'*orgye ancienne* ou égyptienne, rapportée à la *spithame romaine.* Essayons.

D'après l'ancien tableau, on voit que l'orgye égyptienne vaut 6 pieds philétériens et 7 1/5 pieds italiques ou romains; or 7 1/5 pieds romains valent 9 3/5 spithames ou sextants. Héron dit 9 1/4 : la diffé-

[1] Voir le tableau n° 2, à la fin de la première partie. — [2] [V. p. 67. sous-note *a.*]

rence n'est pas grande ; elle consiste dans la fraction, sur l'énonciation de laquelle le copiste s'est trompé ; c'est ce qu'on verra d'après le rapprochement d'un autre fragment qui va nous faire distinguer les unes des autres, les mesures romaines et les mesures égyptiennes dont l'emploi simultané est évident.

On trouve dans ce fragment, que [1] :

Le plèthre vaut 1 2/3 socarium ou schénium;

Le jugère, 3 1/3 socarium;

Le stade, 10 socarium;

L'acène, *16 spithames;*

Le mille, *7200 spithames.*

Commençons par l'*acène* ou le *calamus.* Dans l'ancien tableau, cette mesure équivaut à 13 1/3 spithames égyptiennes, à 10 pieds philétériens, et à 12 pieds romains. Or 12 pieds romains valent *16 spithames romaines;* donc l'*acène,* dans le fragment susdit, est rapportée à la spithame romaine.

Dans l'ancien tableau, le mille vaut 4500 pieds philétériens, *6000 spithames,* et 5400 pieds romains. Or, ces 5400 pieds valent *7200 spithames* ou sextants romains. Même conclusion.

L'*acène* et le *mille* sont donc deux mesures *égyptiennes* rapportées à la *spithame romaine;* mais nous savons, par l'ancien tableau, que l'acène comprenait 1 2/3 orgyes et que le mille en contenait 750 : donc l'orgye contiendra 16 : 1 2/3, ou *9 3/5 spithames romaines.* Ainsi le copiste de l'extrait de la Géodésie est convaincu d'erreur : il devait dire 9 3/5 au lieu de 9 1/4.

Il en résulte la preuve sans réplique, que l'orgye est l'*ancienne mesure,* et que la spithame, à laquelle Héron l'a rapportée, est le *sextant romain;* et comme cette spithame, dans le tableau, est équivalente à 12 doigts, 3 palmes, 1 1/2 dichas, et enfin aux 3/4 du pied, *tous rapports donnés par le système romain,* il en résulte encore que toutes ces mesures sont romaines.

Venons au schénium :

[1] *Supra,* p. 66.

L'extrait de la Géodésie l'évalue à *10 orgyes.*

Le fragment rapporté ci-dessus le donne comme compris *10 fois* dans le stade, *1 2/3 fois* dans le plèthre; *3 1/3 fois* dans le jugère.

Tout cela concorde parfaitement.

En effet, on vient de voir que l'orgye était une mesure égyptienne. Le *schénium* de 10 orgyes vaut donc 40 coudées égyptiennes, d'où il suit que c'est l'*ammah* de l'ancien tableau sous un autre nom. En effet, cette mesure y est de 40 coudées, 60 pieds, 10 orgyes, et 6 acènes; et elle est contenue *10 fois* dans le stade, *3 1/3 fois* dans le jugère, *1 2/3 fois* dans le plèthre, rapports précisément les mêmes que ceux du fragment que j'ai mis sous les yeux du lecteur.

Le rapprochement que je viens de faire de ce fragment avec l'extrait de la Géodésie prouve donc :

1° Que toutes les mesures *inférieures à l'orgye* sont *romaines;* 2° que les mesures *supérieures,* savoir : l'orgye, l'acène, le schénium, le plèthre, le stade, le mille (le jugère excepté), sont *égyptiennes.*

Avant de former le tableau métrique qui résulte de ce rapprochement, il convient d'examiner un troisième fragment qui confirme tout ce que je viens de dire, en achevant de prouver l'usage exclusif du *pied romain* en Égypte au temps d'Héron.

« Le *jugère,* y est-il dit, contient 200 acènes ou 2400 pieds agraires[1], car il a 20 acènes de long; il se divise en 20 parties de 12 pieds chacune, ce qui fait *240 pieds.* Quant à la largeur, elle est de 10 acènes, c'est-à-dire de *120 pieds.*

« En multipliant la longueur par la largeur, on a *28 800 pieds* de surface.

« L'acène a *12 pieds* et 48 palmes.

« Le pied, 4 palmes et 16 doigts, etc.[1]. »

Le pied romain est encore évidemment le seul qui paraisse dans ce fragment.

L'acène, y est-il dit, est de *12 pieds.* Jetons les yeux sur le tableau des mesures anciennes, nous y verrons que l'acène vaut *10 pieds* phi-

[1] *Supra,* p. 67. [Cf. à cette page, particulièrement la sous-note *a.*]

létériens et *12 pieds italiques* ou romains, et conséquemment *16 spithames romaines* ou *sextants,* comme le donne le fragment précédent.

Quant au jugère, sa longueur est de 240 pieds, sa largeur de 120, sa surface de 28 800. Il est encore ici question du pied romain, puisque telle était la composition du jugère, selon les auteurs latins[1].

Ce nouveau fragment offre donc ceci d'important, qu'il donne le rapport de l'acène et du jugère au *pied romain,* comme le précédent l'a donné à la *spithame romaine,* et au schénium ou socarium ou ammah. Et il ne reste plus de doute sur ce fait énoncé tout à l'heure, que dans le système métrique légal employé en Égypte par les administrateurs romains, le doigt, le palme, la spithame ou le sextant, la coudée, le pas simple (*gradus*), le pas double (*passus*), avaient été pris parmi les mesures romaines.

Si l'on pouvait s'étonner de ce que la spithame romaine est appelée *royale* par l'abréviateur du traité de Géodésie, je répondrais que cette dénomination n'a rien d'extraordinaire; elle est expliquée en ces termes par Jean Pédiasimus : *L'arpentage de la terre labourable et plantée de vignes est évalué, dans les registres impériaux, en orgyes, qui, pour cette raison, sont appelées* ROYALES (ou impériales) *Τὴν μὴν οὖν σπόριμον καὶ ὑπάμπελον γῆν, ἐν ταῖς βασιλικαῖς ἀπογραφαῖς, ταύτῃ τῇ ὀργυιᾷ παραδιδόασι, διὸ καὶ βασιλικὴ αὕτη καλεῖται*[2]. Ainsi, la spithame romaine portait le nom de *royale,* parce qu'elle servait pour les évaluations *légales,* ou reçues et consignées dans les registres impériaux; cette dénomination servait à la distinguer de la spithame *égyptienne,* dont les nationaux continuèrent sans doute à se servir pour leur usage particulier.

Voyez le tableau métrique n° 8, qui résulte du rapprochement des trois fragments que je viens d'analyser.

[1] *Supra,* p. 107. — [2] J. Pediasimus, *De Geodesia,* cod. 2373, fol. 108 r°, cod. 2496, fol. 6 v°, *init.*

DOIGTS *	*CONDYLES.*	*PALMES.*	*DICHAS.*	*SPITHAMES.*	*PIEDS.*	*COUDÉES* *LITHIQUE.*	*COUDÉES* *ORDINAIRE.*	*PAS* *SIMPLE.*	*PAS* *DOUBLE.*	ORGYES.	ACÈNES.	SCHÉNIUM DE 10 ORGYES, *OU* AMMAH.	SCHÉNIUM DE 12 ORGYES.	PLÈTHRES.	*JUGÈRES.*	STADES.	MILLE.
1																	
2	1																
4	//	1															
8	4	2	1														
12	6	3	//	1													
16	8	4	//	$1\frac{1}{3}$	1												
24	12	6	//	2	$1\frac{1}{2}$	1											
32	16	8	//	$2\frac{2}{3}$	2	//	1										
40	20	10	//	$3\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	//	//	1									
80	40	20	//	$6\frac{2}{3}$	5	//	//	//	1								
//	//	//	//	$9\frac{3}{5}$	$7\frac{1}{5}$	//	//	//	//	1							
//	//	48	//	16	12	//	//	//	//	$1\frac{2}{3}$	1						
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	10	//	1					
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	12	//	//	1				
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	$1\frac{2}{3}$	//	1			
//	//	//	//	//	240	//	//	//	//	//	20	$3\frac{1}{3}$	//	//	1		
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	10	//	//	//	1	
//	//	//	//	7200	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	1

VALEUR EN MÈTRES.

$0^{m},01832$	$0^{m},03663$	$0^{m},07326$	$0^{m},1465$	$0^{m},2198$	$0^{m},2931$	$0^{m},4396$	$0^{m},5861$	$0^{m},7326$	$1^{m},465$	$2^{m},110$	$3^{m},517$	$21^{m},10$	$25^{m},32$	$35^{m},17$	$70^{m},33$	$211^{m},0$	$1582^{m},5$

* Les mesures indiquées en italique sont des mesures romaines. — On s'en est tenu strictement aux rapports indiqués dans les fragments examinés ci-dessus.

§ II. MESURES TIRÉES DU FRAGMENT N° 4 [1], ET ACCORD DE TOUS LES FRAGMENTS.

Ce fragment n° 4, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, présente plusieurs mesures que l'on chercherait vainement ailleurs. Les unités qui le composent formeront ce tableau :

MESURES TIRÉES DU FRAGMENT N° 4, PAGES 58 ET SUIV.

DOIGTS.	PALMES.	SPITHAMES.	PIEDS.	COUDÉES.	PAS.	ORGYES.	AMPELOS.	PASSON.	ACÈNES.	PLÈTHRES.	JUGÈRES.	STADES.	MILLE.
1													
4	1												
12	3	1											
16	4	$1\frac{1}{3}$	1										
32	″	$2\frac{2}{3}$	2	1									
″	″	$2\frac{2}{3}$	2	1	1								
72	″	6	$4\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	1							
80	20	$6\frac{2}{3}$	5	″	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{9}$	1						
96	24	8	6	3	3	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{5}$	1					
192	48	16	12	6	6	$2\frac{2}{3}$	$2\frac{2}{5}$	2	1				
1920	480	160	120	60	60	$26\frac{2}{3}$	24	20	10	1			
3840	960	320	240	120	120	$53\frac{1}{3}$	48	40	20	2	1		
9600	2400	800	600	300	300	$133\frac{1}{3}$	120	100	50	5	″	1	
72000	18000	6000	4500	2250	2250	1000	900	750	375	$37\frac{1}{2}$	″	$7\frac{1}{2}$	1

Avant de rendre compte des erreurs que présente le texte d'où ce tableau est extrait, hâtons-nous de nous assurer de la nature des mesures qu'il contient; et, pour cela, il faut descendre jusqu'à l'*acène* et au *plèthre*, mesures purement égyptiennes, comme le paragraphe précédent l'a prouvé.

Nous voyons que l'acène vaut *12 pieds, 16 spithames, 48 palmes*,

[1] *Supra*, p. 58, sq.

192 doigts. En mesures égyptiennes, elle vaut *10 pieds, 13 1/3 spithames, 40 palmes* ou *160 doigts;* la différence est en raison des nombres 5 et 6 comme dans les mesures égyptiennes et romaines : il s'ensuit évidemment qu'ici, comme dans les autres fragments, toutes les mesures inférieures sont romaines.

La même remarque est à faire sur la composition du plèthre de 10 acènes, puisqu'au lieu de *120 pieds, 160 spithames, 480 palmes, 1920 doigts*, le tableau des mesures anciennes donne précisément 100, 133 1/3, 400, 1600, nombres plus petits d'un sixième.

Le fragment n° 4 est donc, pour le fond, tout à fait d'accord avec les précédents; mais il offre quelques différences provenant d'une erreur commise par celui qui l'a tiré du grand ouvrage d'Héron.

La première et la principale consiste en ce que le *stade* et le *mille* sont précisément d'un sixième trop courts : car le premier ne contient plus que *5 plèthres* et *50 acènes,* au lieu de *6 plèthres* et *60 acènes;* le second n'est évalué qu'à *37 1/2 plèthres* et *375 acènes,* au lieu de l'être à *45 plèthres* et à *450 acènes.*

Cette différence remarquable porte en elle-même la trace non équivoque de son origine; et l'erreur commise par l'abréviateur du fragment se montre à la première vue.

Elle tient à ce que, sans qu'il s'en aperçût, les mesures du tableau dont il faisait l'extrait étaient *romaines,* depuis le *doigt* jusqu'à l'*acène* exclusivement, et, en conséquence, plus faibles d'un *sixième* que les mesures égyptiennes analogues. Il est probable que le premier abréviateur n'avait extrait les mesures que jusqu'au plèthre inclusivement, voulant sans doute se borner aux mesures linéaires et agraires. Un copiste postérieur, désirant y joindre le stade et le mille, qui manquaient, n'aura pas remarqué, dans la composition du tableau qu'il avait sous les yeux, des unités de deux systèmes différents fondus ensemble. Dès lors, trompé par les rapports qui se trouvaient dans le tableau des mesures anciennes, où le stade est évalué à 600 pieds et le mille à 4500 pieds, il se sera contenté de diviser 600 et 4500 par 120 pieds, nombre de pieds romains contenus dans le plèthre; et il

aura trouvé 5 plèthres au lieu de 6 pour le stade, et 37 1/2 au lieu de 45 pour le mille. Voilà comment ces deux mesures se trouvent diminuées d'un sixième. Cela vient, comme on voit, de la confusion du pied égyptien avec le pied romain.

Du reste, l'erreur provenant de cette confusion, erreur propre au copiste d'un seul manuscrit, s'est étendue sur d'autres mesures dans ce même fragment n° 4.

Il est remarquable en effet que, parmi les mesures intermédiaires entre la coudée et l'acène, il n'y en ait pas une seule qui se retrouve dans les autres fragments; et réciproquement, que quelques mesures des autres fragments ne se retrouvent point dans celui-ci, car on y chercherait vainement :

1° La *coudée lithique* de 24 doigts, dont l'emploi paraît avoir été simultané avec celui de la coudée de 32 doigts;

2° Les deux pas *simple* et *double*, qui ne sont que le *gradus* et le *passus* romains;

3° L'*orgye agraire*, mesure importante;

4° Le *schénium*, ou *socarium*, ou *ammah*[1], la principale des mesures agraires après le plèthre et le jugère.

On doit en conclure que ce fragment n° 4 a été extrait fort négligemment du grand ouvrage d'Héron, puisque des mesures importantes ont été omises.

D'autre part, il n'est pas moins remarquable, comme je l'ai dit, que ce fragment donne un *pas* de 32 doigts, une *orgye* de 72 doigts, un *ampélos* de 80 doigts, un *passon* de 96 doigts, dont les autres fragments n'offrent point de traces.

Entre ces mesures, l'*ampélos* de 80 doigts n'est autre chose que le *passus* ou *pas double*[2], sous un autre nom, qui provenait sans doute de ce que cette mesure servait particulièrement à l'arpentage des terrains plantés en vignes.

Le pas de 32 doigts n'est que la coudée de 2 pieds, également sous un autre nom.

[1] *Supra*, p, 250. — [2] *Supra, ibid.*

Restent donc l'*orgye* et le *passon;* mais ces deux mesures me paraissent tout à fait suspectes, parce qu'une *orgye* de 72 doigts, de 4 1/2 pieds romains, de 60 doigts, et de 3 3/4 pieds égyptiens, *un pas* de 96 doigts ou de 6 pieds romains, de 80 doigts ou 5 pieds égyptiens, sont deux mesures essentiellement étrangères aux deux systèmes.

En conséquence, il me paraît que ces deux mesures manquaient dans l'ouvrage original ainsi que dans l'extrait immédiat, et que le même copiste, après avoir si maladroitement suppléé le stade et le mille, a aussi ajouté l'*orgye* et le *passon*. Cela est d'autant plus certain, qu'on aperçoit dans les rapports indiqués pour ces deux mesures, la même erreur que dans ceux du stade et du mille, erreur provenant, comme je l'ai fait voir, de la confusion des deux systèmes romain et égyptien.

En effet, il existait dans le système métrique égyptien, une mesure de 72 doigts, c'est le *xylon,* et une autre de 96 doigts, c'est l'*orgye.*

L'abréviateur, voulant suppléer ces deux mesures qu'il retrouvait, de même que le stade et le mille, dans le tableau des mesures anciennes, les aura introduites parmi les mesures modernes, en leur conservant leur valeur de 72 et de 96 doigts, sans faire attention que le doigt, le palme, la spithame et le pied, étaient romains, et conséquemment n'étaient plus avec les deux mesures dans le rapport indiqué par le tableau des mesures anciennes, qui sont celles de l'Égypte. C'est exactement la faute déjà signalée plus haut[1], reproduite ici pour le stade et le mille.

Outre cette faute dans la valeur des mesures, il en a commis une autre dans leur dénomination, en transportant le nom d'*orgye* au *xylon,* et en appelant *passon* la mesure nommée *orgye*. Quant à cette dernière faute, elle s'explique facilement, en admettant que l'abréviateur avait sous les yeux un ouvrage latin où, à défaut d'autres sources, il aura introduit arbitrairement cette mesure dans le fragment qu'il copiait; et comme les Latins donnaient à l'orgye des Grecs le nom de *passus,* il n'aura fait qu'écrire en grec ce dernier mot.

[1] *Supra*, p. 256.

Ainsi, en dégageant le fragment n° 4 des mesures ajoutées par quelque copiste postérieur, il me paraît qu'il ne devait renfermer que le *doigt*, le *palme*, la *spithame*, le *pied*, la *coudée* de 32 doigts, l'*ampélos* ou *pas double*, l'*acène*, le *plèthre*, le *jugère*.

Tous les fragments de mesure s'accordent donc parfaitement, pour le temps d'Héron, à nous représenter la fusion des deux systèmes égyptien et romain; le second occupait la première moitié de l'échelle métrique et embrassait toutes les mesures linéaires d'un usage habituel; le premier était réduit aux grandes mesures et aux mesures itinéraires, que les Romains n'avaient pas jugé utile de changer.

Ainsi, tous ces fragments concordent pour ne faire mention que d'un *seul pied*, c'est le *pied romain*; le *doigt*, le *palme*, le *dichas*, la *spithame*, le *pied*, la *coudée*, le *pas*, sont romains, ainsi que le *jugère*; mais l'*orgye*, l'*acène*, l'*ammah*, le *plèthre*, le *stade* et le *mille*, sont les anciennes mesures égyptiennes conservées sans altération.

On voit donc que les mesures, au temps d'Héron, ne diffèrent des plus anciennes, qu'en ce que le système romain domine davantage, effet nécessaire d'une longue domination. Le tableau comparatif ci-contre démontrera la fusion des deux systèmes. Pour plus de clarté, j'ai indiqué en italique les noms des mesures romaines, et en romain les mesures égyptiennes; on en saisira plus facilement la correspondance. De plus, tous les rapports qui résultent textuellement des fragments analysés sont aussi indiqués en italique; les chiffres en romain désignent les rapports calculés d'après les premiers. Tout cela est rigoureusement exact; je n'ai rien ajouté.

Voyez le tableau n° 9.

Avant de terminer ce chapitre, je dois faire une remarque qui n'a peut-être pas échappé aux lecteurs : c'est que dans tous les fragments d'Héron d'Alexandrie, on ne trouve que le *mille égyptien* de 4500 pieds égyptiens et de 5400 pieds romains : le *mille romain* ne paraît nulle part et à aucune époque.

Ce fait important semblerait prouver que les Romains n'avaient point introduit leur mille en Égypte, et que, contents d'avoir connu

la valeur du mille du pays, ils s'en servaient pour leur usage habituel, ainsi que du stade qui y était contenu 7 1/2 fois. Il s'ensuivrait que les distances marquées dans les itinéraires, devraient se retrouver maintenant en milles égyptiens.

Cette conséquence paraît cependant avoir contre elle l'examen de la carte, du moins si l'on en juge par le travail préliminaire consigné dans deux cartes au trait dont M. Walckenaer a gratifié les savants, en attendant qu'il publie les mémoires[1] auxquels elles servent de base. Sur ces cartes, dont le trait est réduit de celle de la Commission d'Égypte, les distances données par l'Itinéraire d'Antonin et la Table de Peutinger ont été tracées et se trouvent juste en milles romains: et comme on ne saurait douter que l'auteur, dans son ouvrage inédit, n'ait discuté les textes avec la critique dont il a déjà donné tant de preuves, il faut reconnaître, par avance, que les itinéraires étaient, du moins en très-grande partie, dressés en milles romains.

L'examen des itinéraires donne donc un résultat contraire à celui de l'examen des fragments d'Héron; mais cette contradiction n'est qu'apparente et peut s'expliquer facilement.

Pour l'établissement des contributions et des droits sur les marchandises, les Romains n'avaient pas besoin des mesures itinéraires; ils durent donc se contenter de faire porter les changements sur les mesures d'un ordre inférieur : après avoir établi, comme *mesures légales,* leurs doigt, palme, sextant, pied, coudée, pas, ils n'eurent plus besoin que de mettre l'orgye, l'acène et le plèthre, en rapport avec le jugère, la coudée de 32 doigts, et le pied agraire. Leur but fut atteint : la fusion des deux systèmes était complète ou du moins suffisante, puisqu'il en résultait un système mixte, clair, simple, également commode pour les Romains et pour les nationaux, chacun pouvant réduire, par une courte opération, toutes les mesures les unes dans les autres. Ainsi, les Romains purent compter par *jugère,*

[1] [Les circonstances n'ont pas permis jusqu'à présent, 1850, la mise au jour de cet important travail auquel le savant auteur a consacré une grande partie de sa laborieuse carrière, et dont l'entier achèvement est si vivement désiré par le public compétent.]

TABLEAU DU SYSTÈME ÉGYPTIO-ROMAIN USITÉ AU TEMPS D'HÉRON.

(Les mesures indiquées en italique sont des mesures romaines.)

DOIGTS.	DOIGTS.	*PALMES.*	PALMES.	*DICHAS.*	DICHAS.	*SEXTANTS.*	SPITHAMES.	PIEDS *ROMAIN.*	PIEDS PHILÉTÉRIEN.	COUDÉES DE 24 DOIGTS *ROMAINE.*	COUDÉES DE 24 DOIGTS ÉGYPTIENNE.	COUDÉES DE 32 DOIGTS OU *PAS.*	PAS *SIMPLE OU GRADUS.*	PAS *DOUBLE OU PASSUS OU AMPELOS*	ORGYES.	ACÈNES.	SCHÉNIUM DE 10 ORGYES OU AMMAH.	SCHÉNIUM DE 12 ORGYES.	PLÈTHRES.	*JUGÈRES.*	STADES.	MILLE.
1																						
″	1																					
4	″	1																				
″	4	″	1																			
8	$6\frac{2}{3}$	2	″	1																		
$9\frac{3}{5}$	8	″	2	″	1																	
12	10	3	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	″	1																
$14\frac{2}{5}$	12	$3\frac{3}{5}$	3	″	$1\frac{1}{2}$	″	1															
16	$13\frac{1}{3}$	4	$3\frac{1}{3}$	2	″	$1\frac{1}{3}$	″	1														
$19\frac{1}{5}$	16	$4\frac{4}{5}$	4	$2\frac{2}{5}$	2	″	$1\frac{1}{3}$	″	1													
24	20	6	5	3	$2\frac{1}{2}$	2	″	$1\frac{1}{2}$	″	1												
$28\frac{4}{5}$	24	$7\frac{1}{5}$	6	$3\frac{3}{5}$	3	$2\frac{2}{5}$	2	″	$1\frac{1}{2}$	″	1											
32	$26\frac{2}{3}$	8	$6\frac{2}{3}$	4	$3\frac{1}{3}$	$2\frac{2}{3}$	″	2	″	″	″	1										
40	$33\frac{1}{3}$	10	$8\frac{1}{3}$	5	$4\frac{1}{6}$	$3\frac{1}{3}$	″	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{12}$	″	″	″	1									
80	$66\frac{2}{3}$	20	$16\frac{2}{3}$	10	$8\frac{1}{3}$	$6\frac{2}{3}$	″	5	$4\frac{1}{6}$	″	″	″	2	1								
$115\frac{1}{5}$	96	$28\frac{4}{5}$	24	$14\frac{2}{5}$	12	$9\frac{3}{5}$	8	$7\frac{1}{5}$	6	$4\frac{4}{5}$	4	$3\frac{3}{5}$	$2\frac{22}{25}$	$1\frac{11}{25}$	1							
192	160	48	40	24	20	16	$13\frac{1}{3}$	12	10	8	$6\frac{2}{3}$	6	$4\frac{4}{5}$	$2\frac{2}{5}$	$1\frac{2}{3}$	1						
1152	960	288	240	144	120	96	80	72	60	48	40	36	$28\frac{4}{5}$	$14\frac{2}{5}$	10	″	1					
″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	12	″	″	1				
1920	1600	480	400	240	200	160	$133\frac{1}{3}$	120	100	80	$66\frac{2}{3}$	60	48	24	$16\frac{2}{3}$	10	$1\frac{2}{3}$	″	1			
3840	3200	960	800	480	400	320	$266\frac{2}{3}$	240	200	160	$133\frac{1}{3}$	120	96	48	$33\frac{1}{3}$	20	$3\frac{1}{3}$	″	2	1		
11520	9600	2880	2400	1,440	1,200	960	800	720	600	480	400	360	288	144	100	60	10	″	6	3	1	
86400	72000	21600	18000	10800	9000	7200	6000	5400	4500	3600	3000	2700	2160	1080	750	450	75	″	45	$22\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	1
VALEUR EN MÈTRES.																						
0m,01832	0m,02198	0m,07326	0m,08791	0m,1465	0,m1758	0m,2198	0m,26375	0m,2930	0m,35165	0m,4396	0m,5275	0m,5861	0m,7326	1m,465	2m,110	3m,5165	21m,10	25m,32	35m,165	70m,33	211m,0	1582m,5

pas, pied agraire, coudée de 32 doigts; et les Égyptiens, par *orgye, acène, schénium,* et *plèthre,* sans cesser mutuellement de s'entendre.

Parvenus à ce point, les Romains ne pouvaient guère exiger davantage; aussi ne durent-ils point s'inquiéter pour amalgamer leur mille avec celui du pays; ils se contentèrent, pour l'estimation de la route militaire, de leur propre mille, laissant aux Égyptiens le libre usage de celui dont ils avaient l'habitude.

Je dirai bientôt à quelle époque se fit la fusion des deux systèmes; jetons auparavant un coup d'œil sur les mesures agraires, dont je n'ai parlé qu'en passant; elles serviront à montrer combien était commode, sous tous les rapports, le système comparatif que je viens d'exposer.

CHAPITRE II.

MESURES AGRAIRES.

Jusqu'à présent, je n'ai considéré les mesures agraires et ne les ai fait entrer dans les tableaux que comme mesures de longueur, parce que c'est de cette manière, sauf une exception, qu'Héron nous a conservé leurs rapports; ainsi l'*acène,* l'*ammah*, le *plèthre,* le *jugère*, n'ont été considérés que comme ayant leur côté de 10 pieds, de 40 coudées, de 100 pieds, de 200 pieds de longueur et de 100 de largeur.

Il convient maintenant de connaître leur surface et leurs rapports, en tant que *mesures superficielles.* Ce chapitre réunira, non-seulement celles dont parle Héron, mais encore celles dont la connaissance nous a été transmise par d'autres auteurs. Toutes seront rassemblées dans un même tableau comparatif.

La plus grande des mesures agraires que nous fait connaître Héron d'Alexandrie, est le *jugère romain,* ayant 240 pieds romains de long, 120 de large, 28 800 pieds carrés de surface, conséquemment 200 pieds égyptiens de long, 100 pieds de large, 20 000 pieds carrés de surface, ou 12 800 coudées romaines et 8888 $\frac{8}{9}$ coudées égyptiennes.

Le *plèthre égyptien,* de 120 pieds romains en tous sens, était donc

juste la moitié du jugère, répondant à l'*actus* ou *semis romain* de 14 400 pieds carrés de surface ou de 10 000 pieds égyptiens.

Le *schénium* ou *socarium* de 10 orgyes n'est autre chose que l'*ammah* carré de 40 coudées ou 60 pieds de côté, ayant en surface 1600 coudées égyptiennes et 3600 pieds égyptiens carrés, ou 2304 coudées romaines et 5184 pieds romains. Il était donc contenu 2 7/9 fois dans le plèthre, 5 5/9 fois dans le jugère.

Le *schénium* de 12 orgyes était au premier dans le rapport des carrés des nombres 5 et 6, c'est-à-dire dans le rapport de 25 à 36.

L'*acène* de 10 pieds égyptiens ou 12 pieds romains de côté, avait de surface 100 pieds égyptiens ou 144 pieds romains; c'était conséquemment le 200ᵉ du jugère, le 100ᵉ du plèthre, le 36ᵉ du schénium.

L'*orgye* de 6 pieds égyptiens ou 7 1/5 pieds romains formait le 100ᵉ du schénium, le 555ᵉ du jugère, etc.

Le pied agraire (*ϖοὺς γεϊκός*) était compris 2400 fois dans le jugère[1]; conséquemment il était le 1200ᵉ du plèthre, le 12ᵉ de l'acène, et formait une surface de 12 pieds romains carrés.

Enfin la *coudée de 32 doigts,* qui était, comme je le prouverai plus bas, la *coudée agraire,* avait 2 pieds de longueur; sa surface était donc de 4 pieds; ainsi elle était le *tiers* du pied agraire, le 36ᵉ de l'acène, le 3600ᵉ du plèthre, le 7200ᵉ du jugère.

On aperçoit encore la fusion des deux systèmes dans ces mesures agraires; car la *coudée de 32 doigts,* le pied *agraire,* le *jugère,* sont des mesures romaines, tandis que l'*orgye,* l'*acène,* l'*ammah* et le *plèthre,* sont des mesures égyptiennes, et toutes sont liées entre elles par les rapports les plus simples, puisqu'elles rentrent les unes dans les autres *sans fraction.*

On voit que le rapport altéré de 5 à 6, admis par les Romains pour la comparaison de leurs mesures avec celles du pays, a réussi parfaitement à rendre cette comparaison facile : car, quoique le bel ensemble que j'ai signalé[2] ait disparu, on remarquera toutefois que les mesures superficielles romaines rentrent toutes, sans difficulté,

[1] Τὸ ἰούγερον ἔχει — γεϊκῶν ϖοδῶν ͵Ϭῡ. *Supra*, p. 67. — [2] *Supra*, p. 204.

dans la quadrature des différents stades et du schène. C'est ce dont on se convaincra en jetant les yeux sur le tableau que j'ai dressé, des différentes mesures mentionnées par Héron, auxquelles j'ai ajouté la grande et la petite aroure, dont il ne parle pas; ces deux mesures ayant été liées avec tout le système égyptien dans un tableau précédent[1], elles suffiront pour mettre toutes les mesures romaines en rapport avec ce système.

Avant d'exécuter le tableau nouveau, il convient de donner la valeur de ces mesures par rapport aux nôtres; je prendrai les mêmes bases que celles dont je me suis déjà servi[2].

La surface de la *coudée* de 32 doigts était de 0,3435 mètre carré.

Le *pied agraire* avait 1^{m},031 mètre quarré de surface.

L'*orgye* valait 4^{m},452. C'était donc un peu plus que le *douzième* de notre perche, et à peu près le 23e de l'are.

L'*acène*, de 12^{m},36, valait un peu moins que le *quart* de la perche et un peu plus que les $\frac{3}{25}$ de l'are.

Le *schénium* de 100 orgyes valait 4 ares 45,2 centiares, ou environ 8 4/5 perches.

Le *schénium* de 144 orgyes valait 6 ares 41 centiares, ou 12 1/2 perches.

Le *modius*, qu'Héron représente comme double du *schénium* de 100 orgyes, équivalait à 8 ares 90,4 centiares, ou un peu plus que 17 perches.

Le *plèthre* valait 24 1/10 perches, un peu moins que le *quart* de l'arpent, ou 12 ares 36 centiares.

Le *jugère*, 48 1/5 perches, un peu moins que notre *demi-arpent*, ou 24 ares 73 centiares.

La *petite aroure*, 3 ares 9,1 centiares.

La *grande aroure*, un peu plus que 54 perches ou 54 *centièmes* de l'arpent, ce qui revient à 27 ares 82 centiares, ou assez exactement aux 28 *centièmes* de notre hectare.

Je donne ici le tableau complet de ces diverses mesures. Selon

[1] *Supra*, p. 203. — [2] *Supra*, p. 193.

mon usage, j'écris en italique les noms de celles que je regarde comme *romaines*. (Voir le tableau n° 10.)

J'y ai joint les pieds égyptien et romain et les deux coudées de 24 doigts, pour qu'on eût la correspondance complète.

On trouvera ensuite le plan d'une aroure et d'une acène carrées, avec leurs subdivisions.

CHAPITRE III.

ORIGINE DE LA COUDÉE DE 32 DOIGTS, ET ÉPOQUE DE L'ÉTABLISSEMENT DU SYSTÈME MÉTRIQUE CONTENU DANS LE TABLEAU DES MESURES NOUVELLES EN USAGE AU TEMPS D'HÉRON.

Il me semble que toutes les difficultés qui existaient relativement aux nouvelles mesures d'Héron, sont maintenant aplanies. Les recherches que j'ai faites sur ces mesures, tant linéaires que superficielles, ont prouvé mathématiquement qu'elles ne diffèrent des anciennes qu'en ce que les mesures romaines se trouvent exclusivement dans la partie inférieure de l'échelle métrique, tandis que l'ancien tableau n'offrait que des mesures égyptiennes, sauf le *pied italique* ou romain, et le *jugère*.

Pour compléter mon travail, il ne me reste plus qu'à déterminer l'époque à laquelle s'est faite cette révolution, et à insister davantage sur un point que je n'ai fait que toucher légèrement, je veux dire sur l'existence de la coudée de 32 doigts. Je commence par la coudée.

§ I. LA COUDÉE DE 32 DOIGTS EST ORIGINAIRE DE BYZANCE.

Dans l'ancien tableau d'Héron, on ne trouve qu'une coudée de 24 doigts, de 1 1/2 pied, et de 2 spithames égyptiennes.

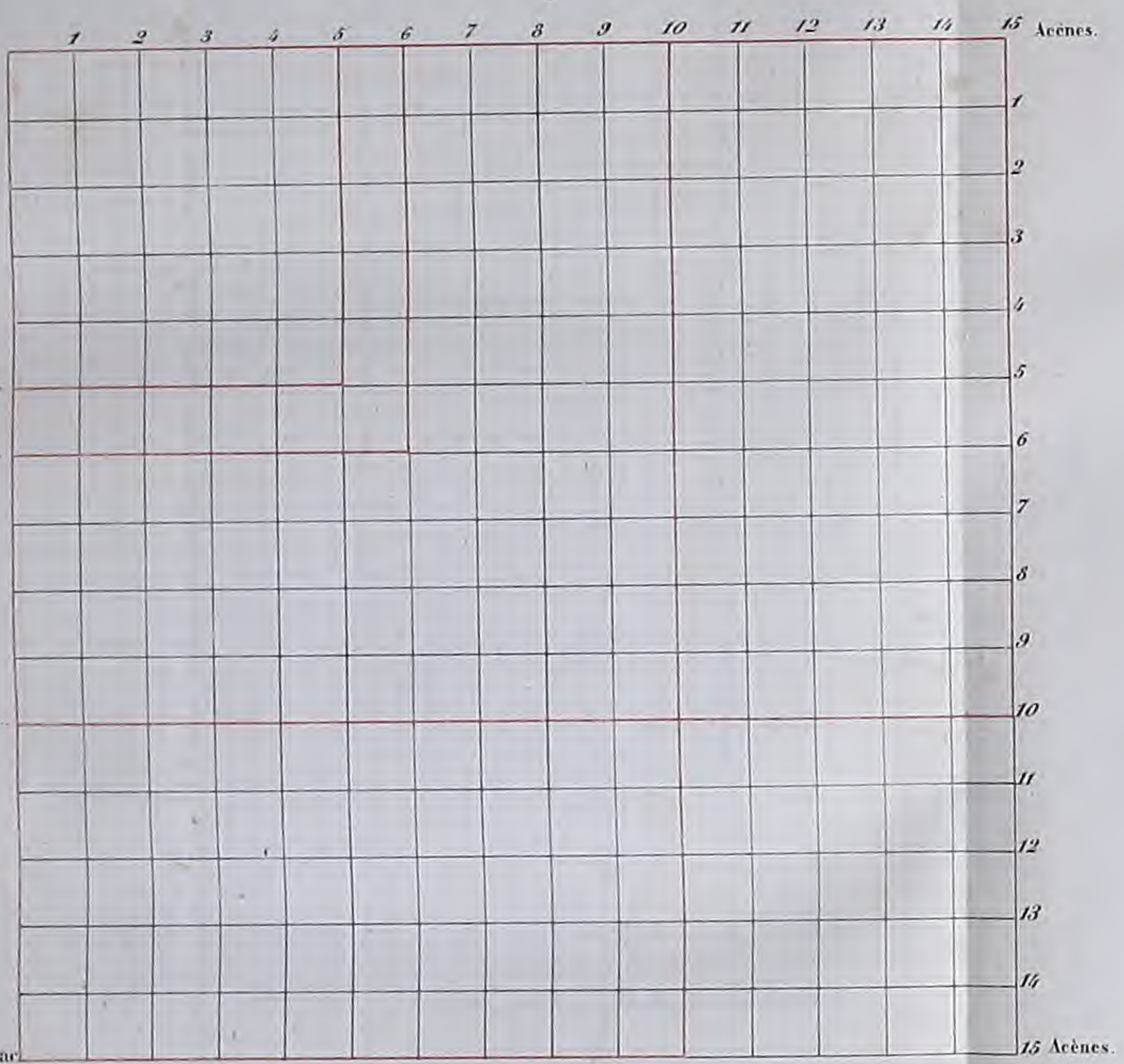
Dans le nouveau tableau, on trouve deux coudées, l'une de 24 doigts et de 1 1/2 pied romain; l'autre de 32 doigts et de 2 pieds également romains.

La coudée de 24 doigts est la *coudée romaine*, qui répond au *pygon égyptien :* elle porte le nom de *lithique* (coudée de pierre) ou de

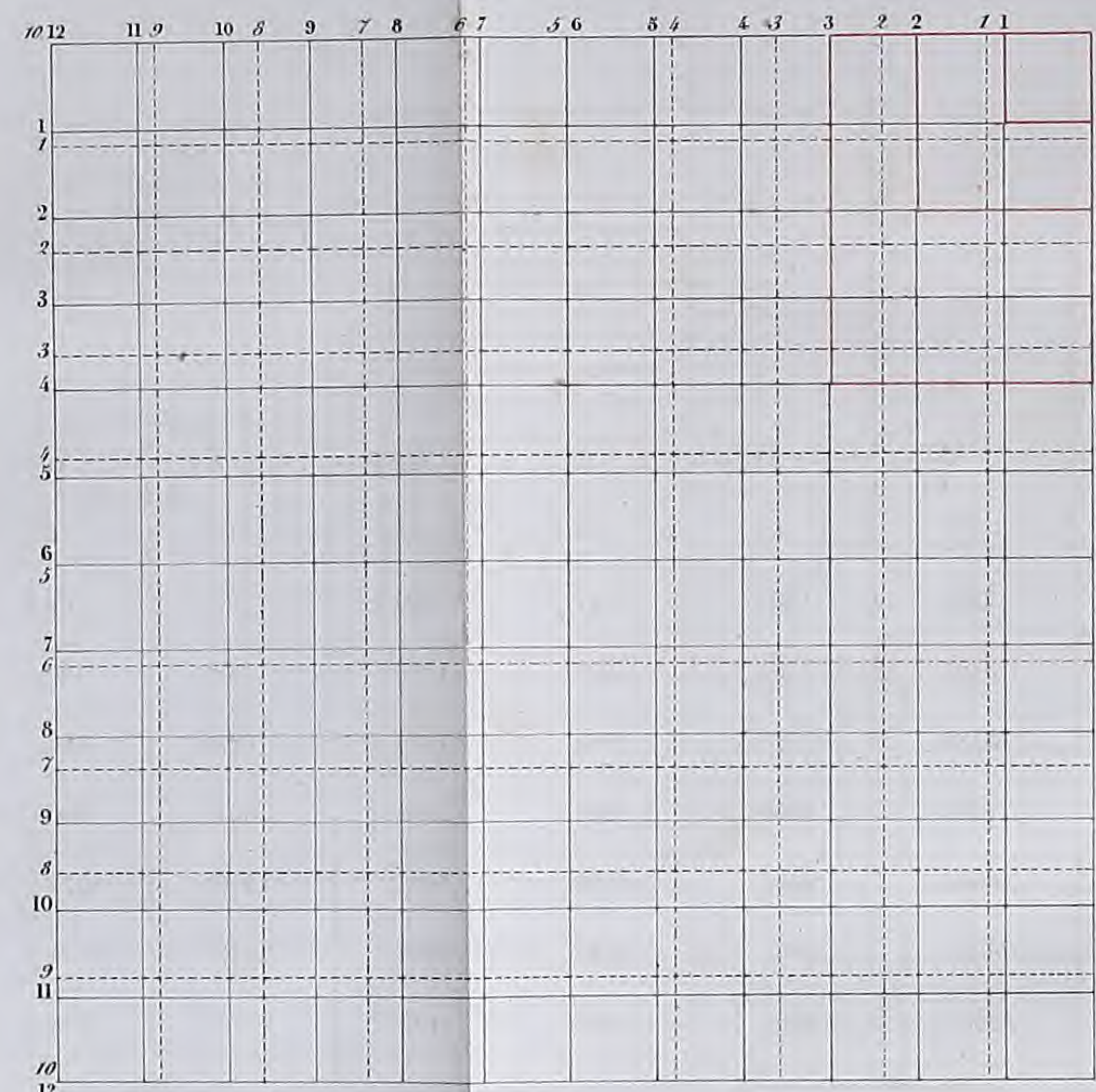
TABLEAU DES MESURES AGRAIRES.

PIED		COUDÉE		COUDÉE DE 32 DOIGTS.	PIED AGRAIRE.	ORGYE.	ACÈNE.	PETITE AROURE.	SCHÉNIUM		MODIUS.	PLÈTHRE.	JUGÈRE.	AROURE.
ROMAIN.	ÉGYPTIEN.	ROMAINE.	ÉGYPTIENNE.						DE 10 ORGYES.	DE 12 ORGYES.				
1														
″	1													
″	″	1												
″	″	″	1											
″	″	″	″	1										
12	8 $\frac{1}{3}$	5 $\frac{1}{3}$	3 $\frac{19}{27}$	3	1									
51 $\frac{21}{25}$	36	23 $\frac{1}{25}$	16	12 $\frac{24}{25}$	4 $\frac{8}{25}$	1								
144	100	64	44 $\frac{4}{9}$	36	12	2 $\frac{7}{9}$	1							
3600	2500	1600	1111 $\frac{1}{9}$	900	300	69 $\frac{4}{9}$	25	1						
5184	3600	2304	1600	1296	432	100	36	1 $\frac{11}{25}$	1					
7464 $\frac{24}{25}$	5184	3317 $\frac{19}{25}$	2304	1866 $\frac{6}{25}$	622 $\frac{2}{25}$	144	51 $\frac{21}{25}$	2 $\frac{46}{625}$	1 $\frac{11}{25}$	1				
10368	7200	4608	3200	2592	864	200	72	2 $\frac{22}{25}$	2	1 $\frac{7}{18}$	1			
14400	10000	6400	4444 $\frac{4}{9}$	3600	1200	277 $\frac{7}{9}$	100	4	2 $\frac{7}{9}$	1 $\frac{301}{324}$	1 $\frac{7}{18}$	1		
28800	20000	12800	8888 $\frac{8}{9}$	7200	2400	555 $\frac{5}{9}$	200	8	5 $\frac{5}{9}$	3 $\frac{139}{162}$	2 $\frac{7}{9}$	2	1	
32400	22500	14400	10000	8100	2700	625	225	9	6 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{49}{144}$	3 $\frac{1}{8}$	2 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{8}$	1
VALEUR EN MÈTRES CARRÉS.														
0^{m},08588	0^{m},1236	0^{m},1932	0^{m},2782	0^{m},3435	1^{m},030	4^{m},452	12^{m},36	309^{m},1	445^{m},2	641^{m},1	890^{m},4	1236^{m}	2473^{m}	2782^{m}

PLAN D'UNE AROURE CARRÉE DIVISÉE EN 9 PETITES AROURES, 225 ACÈNES, 2 $\frac{1}{4}$ PLÈTHRES, ETC.



PLAN D'UNE ACÈNE CARRÉE, DIVISÉE EN 144 PIEDS ROMAINS ET EN 100 PIEDS ÉGYPTIENS[1].



[1] Ceux-ci sont représentés par des lignes ponctuées.

xylopristique (de bois scié), probablement parce qu'elle servait aux architectes, aux maçons, aux charpentiers, aux menuisiers, etc. C'était proprement la coudée *linéaire*, dont la moitié est le sextant ou la spithame romaine, contenue 9 3/5 fois dans l'orgye égyptienne.

La *coudée de 32 doigts*, ou de 2 pieds romains, paraît, au contraire, avoir été employée exclusivement pour les subdivisions des mesures agraires, en raison de la facilité avec laquelle elle se prête à la subdivision du jugère, tandis que la coudée de 1 1/2 pied s'y refuse en grande partie; c'est ce que l'on concevra en observant que, comme elle est le double du pied, son carré est uniformément compris dans toutes les mesures agraires, quatre fois moins que celui du pied, et conséquemment partout sans fraction, excepté toutefois dans l'orgye. C'est ce que je vais montrer en prenant les divisions du jugère, telles qu'on les trouve dans Varron[1], dans Columelle[2] et dans quelques auteurs anonymes de la collection de Rigault ou de Goës[3].

NOMS DES MESURES, JUSQU'À L'ACTUS OU 1/2 JUGÈRE.	PIEDS CARRÉS.	COUDÉE DE 24 DOIGTS CARRÉE.	COUDÉE DE 32 DOIGTS CARRÉE.
Scripulum	100	$44\frac{4}{9}$	25
Sextula	400	$177\frac{7}{9}$	100
Actus simplex	480	$213\frac{1}{3}$	120
Sicilicus	600	$266\frac{2}{3}$	150
Semiuncia	1200	$533\frac{1}{3}$	300
Clima	1800	800	450
Uncia	2400	$1066\frac{2}{3}$	600
Sextans	4800	$2133\frac{1}{3}$	1200
Quadrans	7200	3200	1800
Triens	9600	$4266\frac{2}{3}$	2400
Quincunx	12000	$5333\frac{1}{3}$	3000
Semis *vel* actus	14400	6400	3600
Et ainsi de suite jusqu'au jugère.			

Ce tableau comparatif parle aux yeux. De plus, comme le carré de

[1] Varro, *De Re rust.* lib. I, c. X.

[2] Colum. *De R. r.* lib. V, c. I.

[3] *Rei agrariæ auctores*, cur. Goës. p. 216, 292, 321. [Gromatici vet. ex recensione Lachmann, p. 30, 368, 372.]

la coudée de 32 doigts était précisément le tiers du *pied agraire,* elle rentrait fort bien dans le *schénium,* le *modius*, l'*acène* et les deux *aroures,* ainsi qu'on l'a vu par le tableau de la page 264.

Ces avantages durent la faire préférer pour les mesures superficielles, tandis que la coudée de 24 doigts fut la *coudée linéaire,* comme le font d'ailleurs supposer les noms de *lithique* et de *xylopristique* que lui donne Héron.

Il est peu probable que l'usage de cette coudée de 2 pieds soit venu de Rome. Les livres d'agriculture latins n'en font aucune mention. Si cette coudée avait été usitée en Italie pour la subdivision du jugère, les auteurs tels que Varron et Columelle, qui ont parlé du jugère avec tant de détails, n'auraient pas manqué d'en tenir compte. Elle aurait d'ailleurs été introduite en Égypte en même temps que le jugère et le pied romain, et nous en trouverions la trace dans les anciennes mesures d'Héron, où paraissent le pied romain et le jugère.

Je ne pense donc pas que la coudée de 32 doigts ait été usitée en Italie.

D'une autre part, un passage de Jean Pédiasimus prouve qu'elle était connue et employée à Constantinople. Cet auteur byzantin, du XIVe siècle, a composé un abrégé de la Géodésie d'Héron, auquel il a ajouté plusieurs choses. Il fait mention d'une *orgye de 11 spithames*, appelée, dit-il, *royale,* parce que c'était celle dont on se servait dans les relevés faits au nom de l'empereur, pour la distinguer d'une plus petite employée dans les transactions particulières[1].

Cette orgye de *11 spithames* n'est autre chose que l'orgye de la coudée de 32 doigts; car l'orgye composée de 4 de ces coudées vaut 128 doigts ou 10 2/3 spithames. Pédiasimus a dit *11 spithames* en nombre rond, pour éviter la fraction, selon son habitude; et c'est ainsi qu'après avoir fait une autre orgye de 27 3/4 palmes, il la suppose partout de 28 palmes.

L'orgye de *11 spithames* est donc celle de la coudée de *32 doigts*; elle était l'*orgye royale* ou légale à Constantinople, où J. Pédiasimus écrivait : cela prouve nécessairement l'existence et l'usage de cette

[1] ..... διὸ καὶ βασιλικὴ καλεῖται, ἡ ἑνδεκασπίθαμος δηλαδή. Cf. *supra*, p. 254.

coudée dans la capitale de l'empire; et, comme j'ai dit qu'elle n'avait pu être apportée d'Italie en Égypte, il devient naturel de penser qu'elle avait été introduite dans ce pays, *par l'ordre des empereurs d'Orient.*

§ II. LE CHANGEMENT DU SYSTÈME MÉTRIQUE DATE DE LA PERSÉCUTION CONTRE LE PAGANISME, ORDONNÉE PAR THÉODOSE LE GRAND.

L'origine byzantine de la coudée de 32 doigts nous met sur la voie de la cause qui a fait subir au système métrique égyptien les modifications que j'ai signalées dans les deux premiers chapitres de ce dernier livre.

On a remarqué que ces modifications consistaient en ce que les mesures romaines avaient pris la place des mesures égyptiennes dans toute la partie inférieure de l'échelle, c'est-à-dire dans celle qui embrasse les mesures d'usage.

On a remarqué encore que, dans tous les fragments d'Héron, le pied égyptien et la coudée égyptienne ont disparu à la fois, tandis que la présence du *pied romain* comme mesure *légale exclusive* est toujours accompagnée de celle de la *coudée de 32 doigts*. On est donc fondé à regarder ces deux dernières comme dépendantes l'une de l'autre, comme inséparables en quelque sorte, et à croire que l'introduction de la coudée de 32 doigts est simultanée à l'époque où les mesures égyptiennes ont cessé d'être légales.

Or, puisque la coudée de 32 doigts a été, selon toute apparence, apportée de Constantinople, il devient très-probable que l'institution du pied romain comme *mesure légale,* au préjudice des mesures du pays, est également due aux empereurs d'Orient.

Cette induction toute nouvelle me conduit à trouver dans les progrès du christianisme en Égypte le motif des changements dont je parle.

Jamais aucun peuple n'attacha à ses mesures l'importance qu'y attachaient les Égyptiens. Dans aucun pays, le système ne fut aussi intimement lié au corps entier de la religion. La coudée, type de ce système, et régulatrice des inondations du Nil, était mise sous la protection spéciale et immédiate du grand dieu Sérapis, dont elle était

un des principaux attributs; et l'étalon en était conservé sur des monuments immuables, tels que les nilomètres, et religieusement déposé dans tous les temples de Sérapis, selon le témoignage de saint Clément d'Alexandrie[1]. Ces étalons servaient sans doute à la vérification des coudées usuelles; et c'est ainsi que les mesures égyptiennes purent se conserver intactes pendant une si longue suite de siècles.

Chez un peuple aussi superstitieux, aussi opiniâtrément attaché à ses usages religieux et civils, il eût été non-seulement fort inutile, mais très-dangereux, de toucher au fond du système métrique : c'eût été toucher à la religion elle-même. Aussi voyons-nous que les Ptolémées se gardèrent bien de suivre une marche aussi impolitique[2]; ils se contentèrent, pour l'usage des Grecs, d'introduire le pied grec, concurremment avec les mesures du pays, qu'ils laissèrent dans toute leur intégrité.

Les Romains suivirent cet exemple; ils se gardèrent bien de porter la moindre atteinte à la religion ou aux usages des Égyptiens; et quoique l'Égypte fût administrée comme une province romaine, ils conservèrent l'administration municipale sur l'ancien pied : les magistrats étaient pris parmi les Égyptiens et continuaient à jouir de leurs anciennes prérogatives[3]. Il en fut de même du système métrique, où nous avons vu qu'ils se bornèrent à introduire leur *pied* et leur *jugère* pour l'usage des Romains établis en Égypte.

Ces ménagements leur furent conseillés par une politique adroite autant qu'éclairée, qui leur fit sentir le danger d'indisposer une nation à la fois légère et orgueilleuse, entêtée dans ses habitudes, très-

[1] S. Clem. Alexandr. *Stromat.* lib. VI, c. IV, p. 757 et 758, ed. Potter.

[2] *Supra*, p. 209.

[3] Τῶν δὲ ἐπιχωρίων ἀρχόντων κατὰ πόλεις μὲν ὅ, τε ἐξηγητής ἐστι πορφύραν ἀμπεχόμενος, καὶ ἔχων πατρίους τιμὰς καὶ ἐπιμέλειαν τῶν τῇ (*mosc. cod.* ἐν τῇ) πόλει χρησίμων, κ. τ. λ. (Strab. lib. XVII, p. 1148 B.)

Au lieu de κατὰ πόλεις, un manuscrit donne κατὰ πόλιν, variante qui conserve la vraie leçon κατὰ τὴν πόλιν, ainsi qu'on le voit par le reste de la phrase. D'après cette leçon, Strabon parle d'Alexandrie. Mais il est évident, même dans ce cas, que si les Romains avaient respecté l'administration égyptienne à Alexandrie, qui était le siége du gouvernement, ils avaient dû le faire à plus forte raison dans le reste de l'Égypte.

peu soumise à l'autorité[1], toujours disposée à la révolte[2]; nation qu'ils ne purent contenir sans une extrême indulgence, jointe à l'attention constante de ne jamais confier à un seul homme le gouvernement d'un pays où il était si facile de se rendre indépendant[3]. Telles étaient les précautions qu'ils croyaient devoir prendre, que les empereurs ne nommèrent jamais pour gouverneurs que des hommes entièrement dévoués[4], ayant soin d'écarter toujours les nationaux des emplois supérieurs[5].

On conçoit ainsi, que rien ne dut être innové dans le système métrique égyptien, tant qu'on eut intérêt à ménager la nation, tant que le paganisme, conservant ses prérogatives de religion dominante, protégea les usages et les institutions dont il était la base.

Avec Constantin le Grand commença une sorte de persécution qui porta principalement sur le culte de Sérapis. C'est cette divinité, qui tenait le premier rang chez les Alexandrins et dans toute la basse Égypte[6], que l'on prétendait forcer les chrétiens à reconnaître et à adorer, dans le temps des persécutions dirigées contre eux. Les uns s'y refusaient avec courage; d'autres, tout en cédant à la violence, restaient intérieurement attachés au christianisme[7].

Il était naturel que, pour venger les chrétiens de ces outrages, Constantin attaquât principalement le culte du dieu au nom duquel ils avaient été persécutés. Il inquiéta surtout les sectateurs de Sérapis; et en 331, il fit transporter du Sérapéum dans l'église d'Alexandrie la *coudée du Nil*[8], attribut principal de la divinité qui veillait à la fertilité de l'Égypte.

Cette première atteinte portée à la religion égyptienne ne paraît pas avoir eu de suite. Le trône impérial fut trop agité sous les premiers successeurs de Constantin, pour que l'on pût donner quelque

[1] Tacit. *Histor.* lib. I, c. II.

[2] Flav. Vopisc. *in Saturn.* p. 244, *fin. Hist. Aug.*

[3] Arrian. *Exped. Alex.* lib. III, c. V.

[4] Flav. Vop. *loc. cit.*

[5] Isidor. Pelus. lib. I, epist. 489.

[6] Jablonski, *Panth. Ægypt.* lib. IV, c. III, § 3.

[7] Casaub. *in Hist. August.* p. 250, col. 1.

[8] Socrat. *Hist. eccles.* lib. I, § 18, p. 47, *fin.* et 48, *in.* ed. Vales.

importance aux affaires religieuses. Julien l'Apostat essaya de rendre au paganisme une partie de son ancienne splendeur : il fit relever les temples des païens, et le Sérapéum d'Alexandrie ne fut point oublié. Nous apprenons même de l'historien Sozomène une circonstance importante, c'est que Julien *y fit rapporter la coudée du Nil, qui en avait été enlevée par Constantin*[1].

Cet état de choses subsista sous les règnes de Jovien et de Valens. Les prescriptions du premier à l'égard de l'idolâtrie ne furent pas suivies exactement. Le second ne fit la guerre qu'aux chrétiens, et laissa tous les autres professer paisiblement telle religion qu'ils voulurent.

Mais Théodose résolut de détruire l'idolâtrie jusque dans ses fondements[2]. Ce fut en 391 que, par ses ordres, Théophile, patriarche d'Alexandrie, fit détruire le temple de Sérapis, qui n'avait cessé de servir de centre et de point de ralliement à tous les païens de l'Égypte. La destruction du Sérapéum entraîna celle de tous les temples et de toutes les idoles, non-seulement dans cette ville, mais dans tout le reste de l'Égypte[3], qui était entièrement soumise, quant à la juridiction ecclésiastique, au prélat d'Alexandrie[4].

La coudée du Nil, enlevée par Constantin et replacée par Julien l'Apostat, fut définitivement rapportée dans l'église chrétienne; et l'on ne peut guère douter que les coudées déposées dans les autres Sérapéum de l'Égypte, n'aient été de même brisées ou transportées ailleurs : car la coudée était comme l'emblème du culte odieux de Sérapis. On peut juger de l'importance attachée à cet emblème, d'après l'ardeur égale, bien qu'en sens contraire, montrée précé-

[1] Sozom. *Hist. eccl.* lib. V, c. III, p. 183.

[2] Fleury, *Hist. ecclésiast.* liv. XVIII, c. XXXVIII, t. IV, p. 478.

[3] *Id. ibid.* liv. XIX, c. XXIX, t. IV, p. 602.

[4] Τοῦτο γὰρ ἔθος ἐσῖὶ, τὸν ἐν τῇ Ἀλεξανδρείᾳ Ἀρχιεπίσκοπον πάσης τε Αἰγύπῖου καὶ Θηϐαΐδος Μαραιώτου τε καὶ Λιϐύης, Ἀμμωνιακῆς, Μαραιώτιδός τε (*lisez* Μαρμαρίδος τε) καὶ πενταπόλεως ἔχειν τὴν Ἐκκλησιασῖικὴν διοίκησιν[a]. La correction Μαρμαρίδος, que je propose, me paraît certaine. Elle est d'ailleurs appuyée par un autre passage qui est également corrompu. Αἴγυπῖον ἔχων καὶ Μαρειδυνάνην (*lisez* Μαραιώτην) καὶ Ἀμμῶνα, Λιϐύην τε καὶ Μαρμαρίδα — Λεπῖημάνην (*lisez* Λεπῖιμάγναν) — τῆς τε τῶν Σκόπῖων (*lisez* Γοτῖῶν) καὶ Φράγκων ἄνω χώρας[b].

[a] S. Epiph. *Hæres.* c. LXVIII, § 1, p. 717 B, t. I, ed. Petav. — [b] *Id. ibid.* c. LXVI, § 83, p. 703.

demment par Constantin et Julien, et d'après la joie extrême que témoigna Théodose quand il apprit tous les détails de ce qui s'était passé à Alexandrie, et *particulièrement,* ajoute Fleury, *à l'occasion du transport de la mesure du Nil*[1].

A cette époque dut s'opérer, sans aucun doute, un changement très-marqué dans tout ce qui tenait à la religion.

Les mesures égyptiennes, conservées par les Romains dans le système légal tant que le paganisme jouit de quelque influence, durent, vers cette époque, être entraînées dans la proscription du culte de Sérapis, qui, jusqu'alors, en avait été le protecteur. Toutes les mesures fondées sur la coudée nilométrique durent cesser de servir de base aux opérations du cadastre. Les mesures romaines en prirent la place; et c'est lors de cette substitution ordonnée par Théodose, que l'usage de la coudée byzantine de 32 doigts a pu être introduit.

Ainsi, en combinant l'histoire avec les conséquences qui se déduisent des mesures mêmes d'Héron, on est amené à croire que les différences qui distinguent les deux tableaux métriques de cet auteur, sont dues aux empereurs d'Orient. Il s'ensuit que les mesures égyptiennes, telles qu'on les trouve dans le premier tableau, et qui y sont qualifiées de mesures d'*ancien style,* ont été en vigueur jusque vers la fin du IVe siècle de J. C. A cette époque s'établit le *nouveau style :* en sorte que, au temps d'Héron, vers 430 ou 440, il devait y avoir une quarantaine d'années que ces nouvelles mesures étaient en usage; et cette concordance chronologique réunit, il faut le dire, tous les genres de probabilités.

Au reste, les effets de cette proscription religieuse durent s'étendre fort loin; et je pense qu'il faut attribuer à la même cause, du moins en grande partie, le phénomène remarquable de l'abolition des caractères propres à l'écriture égyptienne, en même temps que la langue restait presque intacte.

On sait qu'à cet égard les opinions des savants sont fort partagées[2].

[1] Fleury, *Hist. ecclésiast.* t. IV, p. 601. — [2] Ét. Quatremère, *Sur la langue et la littérature égyptiennes,* p. 19.

Zoëga pensait, d'après un passage d'Aristide, que l'abolition de ces caractères est postérieure au IIIe siècle de J. C. [1]; et son opinion a été pleinement confirmée par un passage de Jules Capitolin, rapporté par M. Étienne Quatremère dans son savant ouvrage sur la langue et la littérature égyptiennes [2]. Il y est question de l'inscription gravée en caractères grecs, latins, persans, judaïques, et *égyptiens*, sur le tombeau de Gordien III [3], qui mourut en 224.

Ce passage prouve que les caractères égyptiens étaient usités au commencement du IIIe siècle. Mais à quelle époque cessèrent-ils de l'être ? voilà ce qu'il a été jusqu'ici fort difficile de savoir.

Remarquons cependant qu'un phénomène aussi singulier que celui du passage des caractères grecs dans la langue égyptienne, doit avoir été produit par une cause toute-puissante ; et cette cause ne saurait être que l'établissement de la religion chrétienne.

Les livres de cette religion étaient écrits en grec. Le grec dut être en Égypte, comme le latin en Europe, la langue de la religion, et conséquemment la langue savante, indispensable aux prêtres et à tous ceux qui étaient attachés au christianisme. La haine du paganisme dut s'étendre jusqu'aux hiéroglyphes, qui en étaient regardés comme les archives, et aux caractères égyptiens gravés sur les monuments consacrés aux faux dieux. Il est donc naturel de penser que les chrétiens, tout en restant attachés à leur langue maternelle, préférèrent se servir, pour l'écrire, des caractères de la langue grecque, dont l'usage dut ainsi se répandre à mesure que le christianisme étendit son influence et multiplia ses prosélytes.

Appliquons ces considérations aux faits.

Les caractères égyptiens étaient encore usités au IIIe siècle de l'ère vulgaire. Or, d'après ce que j'ai dit sommairement des progrès du christianisme en Égypte, on ne voit que la persécution de Théodose qui puisse expliquer l'abandon de ces caractères. C'est alors, en effet, et seulement alors, que le paganisme fut poursuivi dans ses derniers

[1] Zoëga, *De usu obeliscorum*, p. 437.

[2] Pages 8 et 19.

[3] Jul. Capit. *In Gordian.* p. 165. *Hist. Aug.*

asiles : les idoles furent abattues, les vestiges de l'ancien culte dispersés ou anéantis, les temples détruits ou convertis en églises[1]; cédant à cette puissante persécution, il ne tarda pas à s'éteindre presque entièrement. Les Égyptiens adoptèrent en foule la nouvelle religion avec autant de ferveur qu'ils avaient suivi l'ancienne, ainsi qu'on l'apprend de saint Cyrille d'Alexandrie[2], successeur de Théophile et contemporain d'Héron.

Il est donc de toute probabilité, que l'époque où les caractères grecs devinrent ceux de la langue égyptienne, date de cette grande persécution, c'est-à-dire de la fin du IVe siècle, conséquence qui s'accorde parfaitement avec l'âge des deux plus anciens monuments de la langue égyptienne écrits en caractères grecs, je veux dire la traduction du Nouveau Testament en *dialecte saïdique*, et le manuscrit du Dr Askew, intitulé *Sapientia fidelis*, lesquels ne paraissent pas remonter plus haut que le Ve siècle[3].

Je reviens aux mesures égyptiennes, dont cette courte digression m'a un peu écarté.

J'ai dit qu'au temps d'Héron les mesures romaines l'avaient emporté sur celles-là, du moins dans la partie inférieure de l'échelle métrique. Mais le soin que cet auteur prend de donner en même temps le tableau de l'*ancien style* et du *nouveau*, prouve assez que le premier n'était pas encore tout à fait hors d'usage. Il est même assez probable que le nouveau ne fut employé que par les Romains eux-mêmes, et que, malgré le changement de religion, la force de l'habitude empêcha les Égyptiens de renoncer tout à fait à leurs mesures nationales. Celles-ci continuèrent sans doute à servir dans les transactions particulières, tandis que les autres furent employées exclusivement dans les actes publics; c'est ainsi qu'en France, la masse du peuple persiste à compter par livres, aunes, arpents, boisseaux, etc. tandis que les évaluations légales se font en francs, mètres, ares, litres, etc.

[1] Hamilton's *Remarks on several parts of Turkey*, t. I, p. 53, 149 *et passim*. — [2] S. Cyrill. Alexandr. *in Esaïam*, t. II, p. 280 B, 292 C, *et passim*. — [3] Ét. Quatremère, ouvrage cité, p. 9.

Cette induction fondée sur l'esprit des peuples en général, et sur le caractère des Égyptiens en particulier, est d'ailleurs formellement appuyée par un passage tiré du troisième Héron (*Hero tertius*), qui florissait entre 620 et 630, et qui a dû être contemporain de l'invasion des Arabes[1].

Dans la huitième proposition du petit ouvrage intitulé *De Geodesia*, cet auteur dit que l'orgye est de 96 doigts et la coudée de 24, qu'ainsi l'orgye est le quadruple de la coudée[2].

Or, cette échelle métrique appartient, non aux mesures *égyptio-romaines* du nouveau style, mais aux mesures *égyptiennes* de l'ancien: car il n'existait point d'orgye de 96 doigts romains. L'orgye était de 96 doigts égyptiens et de 115 1/5 doigts romains. Ainsi, dans ce passage d'*Hero tertius*, ce sont le doigt égyptien, la coudée et l'orgye *égyptiennes*, dont il est question. Ce qui prouve sans réplique, comme je viens de le dire, que l'ancien style ne disparut pas entièrement avec la persécution du IVe siècle, puisqu'un auteur du VIIe siècle préfère prendre pour termes de comparaison les mesures de ce style.

La citation de ce passage d'Héron complète l'histoire que je me suis proposé de tracer, de toutes les modifications qu'a subies le système métrique des Égyptiens jusqu'à la venue des Arabes. J'ai montré que ce système, fondé sur la religion, avait pu résister à l'intolérance des Perses, au caractère novateur des Grecs, à l'esprit de domination naturel aux Romains, passer jusque dans les usages des vainqueurs, toujours protégé par le paganisme, mais il dut céder enfin aux progrès du christianisme, qui renversa ses fondements sans pouvoir l'anéantir. Il ne fallut pas moins que l'aveugle intolérance des musulmans, et tout l'ascendant d'une longue et tyrannique domination, pour étouffer entièrement un système métrique usité pendant une si longue suite de siècles, et dont il ne resterait plus la moindre trace, si le nilomètre d'Éléphantine et si les notions éparses dans les écrits des anciens n'en attestaient l'existence, et ne fournissaient les moyens d'en connaître la nature et d'en retrouver les valeurs.

[1] *Supra*, p. 34. — [2] Hero, *De Geodesia*.

CONCLUSION.

Le soin que j'ai pris de suivre dans ce travail une marche progressive, et de m'arrêter de temps en temps pour revenir sur la route parcourue, pourrait me dispenser de terminer par une conclusion générale; et il me suffirait, à la rigueur, de renvoyer aux conclusions particulières qui terminent chaque livre.

Cependant, pour aider le lecteur à saisir d'un coup d'œil l'ensemble des faits établis dans ce mémoire, je les résumerai tous en peu de mots.

Le mathématicien *Héron,* qui enseignait à Alexandrie vers 430 de l'ère vulgaire, avait composé un Traité de *Géodésie* ou de *Géométrie pratique,* fort étendu, dont il ne reste que des fragments ou des extraits[1].

Parmi ces fragments, se trouvent des tableaux du système des mesures de longueur et de superficie, usitées en Égypte à deux époques différentes. L'une embrasse le temps écoulé entre la conquête de l'Égypte par les Romains et la persécution exercée contre le paganisme par Théodose le Grand; l'autre commence à cet événement, et se termine à l'invasion des Arabes.

Il résulte de l'explication de ces mesures, combinée avec tous les faits historiques et géographiques relatifs à l'Égypte, conservés par les auteurs anciens :

1° Que l'Égypte a possédé, dès les temps les plus reculés, un *système métrique particulier,* assez semblable dans sa composition à celui des Grecs et des Romains, mais totalement différent par la valeur des mesures dont il était composé[2];

2° Que ce système, *protégé par la religion,* a résisté à toutes les révolutions dont l'Égypte a été le théâtre, jusqu'au VIIe siècle de l'ère

[1] Première partie, livre I, p. 73. — [2] *Supra,* p. 117.

chrétienne. En effet, les Perses n'y avaient rien changé [1]; les Ptolémées se contentèrent de permettre l'usage simultané du pied grec et des mesures du pays [2]; les Romains, à l'instar des Ptolémées, laissèrent tout intact; seulement, ils introduisirent le *pied romain* et le *jugère,* qui servirent pour le cadastre. Cet état de choses, *représenté par le premier tableau d'Héron,* subsista jusqu'au moment de la grande persécution ordonnée par Théodose en 391 [3]. C'est alors que le système métrique égyptien fut enveloppé dans la proscription générale de tout ce qui tenait au paganisme. Les empereurs chrétiens ne permirent plus qu'on fît usage de ce système, du moins dans les actes publics; ils substituèrent les mesures romaines aux mesures égyptiennes; et c'est de ce changement que le second tableau d'Héron a conservé des traces si évidentes et si précieuses.

Ce système métrique, rendu à son état primitif, et dégagé de toute mesure étrangère, comprenait :

Le doigt, considéré comme	1/24
Le double doigt, ou demi-palme	1/12
Le palme	1/6
Le double palme, ou dichas	1/3
La spithame	1/2
Le pied	5/9
Le pygon	5/6
La coudée, considérée comme *unité*	1
Le pas ou double pygon	1 $\frac{2}{3}$
Le xylon	3
L'orgye	4
Le calamus ou l'acène	6 $\frac{2}{3}$
L'ammah	40
Le plèthre	66 $\frac{2}{3}$
Le stade	400
Le diaule	800
Le schène	12 000

C'est ce système qu'on retrouve, presque sans altération, à toutes les époques de l'histoire, depuis les Pharaons jusqu'aux Arabes.

[1] *Supra,* p. 207. — [2] *Supra,* p. 234. — [3] *Supra,* p. 270.

Les mesures itinéraires qui en faisaient partie sont donc : le stade de 400 coudées, le double stade ou diaule, et le schène de 12 000 coudées.

Mais j'ai fait voir qu'outre ces mesures, que l'on peut dire *légales*, et dont l'existence et l'emploi, depuis Hérodote jusqu'à Héron d'Alexandrie, sont démontrés, il y avait en Égypte, comme il y a dans tous les pays un peu étendus, des mesures *locales*, propres à tel ou tel canton, qui se rattachaient toutes au même système, et qui dérivaient d'un étalon commun[1].

Ainsi l'on a vu que, outre le stade indiqué dans la liste précédente, les Égyptiens possédaient encore :

Un stade de 300 coudées, contenu 40 fois dans le schène et 700 fois dans le degré : ce stade, qui valait les trois quarts du stade légal, paraît avoir été principalement en usage dans les environs d'Alexandrie[2]; c'est celui qu'Ératosthène avait choisi pour en faire la base de son système géographique;

Un stade qui était la moitié du stade légal et les deux tiers du précédent : il avait 200 coudées, et le schène le contenait 60 fois;

Enfin, un petit stade de 100 coudées, de 120 au schène, qui n'est que le côté de l'aroure, et dont l'usage semble avoir été borné à quelques cantons situés entre Memphis et Thèbes, notamment dans le nome Arsinoïte[3].

La même diversité que j'ai remarquée par rapport aux stades, aurait existé pour les schènes si l'on en croit Strabon.

Selon cet auteur, il y avait :

Un schène de 30 stades : c'est celui de 17 1/2 au degré, et de 12 000 coudées;

Un schène de 40 stades;

Un schène de 60, employé entre Thèbes et Syène;

Un schène de 120, en usage entre Memphis et Thèbes[4].

[1] Voyez la note de la page 101.

[2] *Supra*, p. 229.

[3] *Supra*, p. 172.

[4] Strab. lib. XVII, p. 1156 B.

Mais l'analyse de toutes ces distances ne nous a montré en Égypte que deux de ces schènes :

Celui de 30 stades, de 600 pieds, et de 400 coudées;

Celui de 60 stades, ou de 30 diaules, usité précisément, comme le dit Strabon, entre Thèbes et Syène.

Quant à celui de 120 stades, j'ai fait voir que Strabon avait ici confondu les objets, en ne distinguant pas qu'il s'agissait encore du même schène de 12 000 coudées, rapporté à un stade quatre fois plus petit que le stade légal [1].

Reste donc le schène de 40 stades, pour lequel la même confusion a eu lieu, que pour le précédent. Car, d'un côté, on ne peut trouver d'exemples de l'emploi de ce schène; et, de l'autre, il est démontré qu'il existait un stade de 40 au schène légal. C'est donc encore une fois le même schène rapporté à un stade différent.

J'arrive aux valeurs positives de toutes ces mesures, valeurs qui dépendent de celle de la coudée, qui en est le fondement.

Le module de cette dernière unité, de cette unité radicale, a été déterminé avec toute la précision désirable, par plusieurs moyens, tous indépendants les uns des autres.

1° Sans autre secours que les auteurs anciens, et en partant de la moyenne des mesures romaines, j'avais trouvé que la coudée égyptienne devait valoir . . . . $0^{m}, 530$ [2].

2° La coudée du Nilomètre, mesurée exactement par les savants français, a été trouvée de $0^{m}, 527$ [3]; [mais les divers étalons de la coudée aujourd'hui connus, employés concurremment avec la coudée du Nilomètre, ont donné pour moyenne. . . . . $0^{m}, 525$ [4];]

Terme moyen. . . . . 0 , 5275.

3° La valeur de la coudée du Nilomètre a été confirmée par l'application qu'en a faite M. Girard à la grandeur de la base de la pyramide de Chéops [5].

[1] *Supra*, p. 170. — [2] *Supra*, p. 108. — [3] *Supra*, p. 114. — [4] *Supra*, p. 116. — [5] *Supra*, p. 114.

4° Autre moyen :

Selon les observations modernes, la longueur de l'Égypte, depuis Péluse jusqu'à Éléphantine, est de 7° 38′ 35″, lesquels valent, dans la haute Égypte, 846 659 mètres[1]; Hérodote donne 4000 stades pour cette longueur : c'est donc 211^{m},66 pour le stade; et comme le stade est de 400 coudées, on a pour la coudée, 0^{m},5292 : c'est seulement 0^{m},0022, environ une ligne, de plus que la coudée du Nilomètre.

5° Enfin, notre module a été vérifié sur le terrain même de l'Égypte, de cette manière :

La coudée étant contenue 300 fois dans le stade de 40 au schène ou de 700 au degré, l'est 210 000 fois dans le degré. Or, le degré de latitude moyen entre le 24e degré et le 25e, vaut 110 775 mètres; et ce nombre, divisé par 210 000, donne pour la coudée 0^{m},5275, ce qui est exactement la valeur du module tel que nous l'avons fixé[2].

La coïncidence de tant d'éléments divers donne, on peut le dire, à la valeur absolue des mesures égyptiennes déterminées en conséquence, une certitude mathématique.

Cette certitude m'avait inspiré la confiance que ce système métrique devait donner la clef de toutes les difficultés qu'ont présentées la géographie de l'Égypte et les dimensions de quelques-uns de ses monuments. Mes espérances n'ont point été trompées; ou plutôt, le succès de l'application générale que j'en ai faite, les a de beaucoup surpassées, puisque, après avoir recueilli sans exception tous les passages que l'antiquité peut fournir, en les comparant à la carte moderne ou aux mesures prises par les Français, je suis parvenu à cette conviction, que tous les témoignages des anciens sur l'Égypte sont de la plus grande exactitude lorsqu'on les rapporte au système métrique que j'ai établi; et si cette exactitude a été méconnue jusqu'ici, c'est qu'on a fait usage de mesures qui n'ont jamais appartenu à l'Égypte. Le système métrique égyptien repose donc à la fois sur les monuments, sur l'histoire, et sur la géographie de la contrée où il a été employé si longtemps.

[1] *Supra*, p. 155.— [2] *Supra*, p. 129.

De toutes ces recherches dérive naturellement une conséquence qui peut intéresser l'histoire de l'esprit humain.

Il est en effet prouvé que les Égyptiens ont connu parfaitement toutes les dimensions de leur pays; et il n'y a point de témérité à dire qu'il est peu de contrées en Europe dont la carte soit levée avec une plus grande exactitude. Ainsi se trouve confirmée cette opinion générale chez les anciens, que l'Égypte, arpentée de nouveau tous les ans, dans presque toutes ses parties, était le pays où la géométrie avait fait le plus de progrès : ainsi se vérifie, ou du moins cesse d'être trop exagérée l'assertion de Fréret: que *les Égyptiens connaissaient les dimensions de l'Égypte à une coudée près*[1].

Il n'est pas moins certain qu'ils avaient, à une époque qui nous est inconnue, mesuré un arc du méridien, et rapporté leurs propres mesures à la grandeur du degré, avec une exactitude qui ne le cède point à celle des modernes[2].

Par quels moyens ont-ils obtenu des résultats si étonnants? Comment ont-ils pu mesurer si exactement, en droite ligne, des intervalles de 30, 40 ou 60 lieues? Comment, dans la mesure de leur degré, ont-ils pu déterminer aussi précisément la latitude des deux points extrêmes de l'arc du méridien dont ils se proposaient de connaître la longueur? Enfin, comment les profondes connaissances que supposent de semblables travaux s'étaient-elles presque entièrement éteintes, au point que, du temps d'Hérodote, si l'on en juge par quelques circonstances de son récit, les Égyptiens n'étaient plus que de simples arpenteurs, incapables d'exécuter les plus faciles de ces opérations?

Voilà des questions dont la solution est désespérée. Pour faire reculer ainsi l'esprit humain, de grandes révolutions politiques sont nécessaires. Il a fallu qu'en Égypte, des peuples barbares vinssent s'emparer du domaine de la civilisation, et, comme dans notre Europe, lors de la décadence de l'empire romain, remplacer les lumières par les ténèbres. Mais l'histoire est muette sur ces grands événements, et si quelques-uns des résultats de ces antiques connaissances n'avaient

[1] Fréret, *Acad. des inscript.* t. XXIV, p. 510. — [2] *Supra*, p. 129.

été conservés dans les archives des temples, comme pour déposer contre son silence, tout en aurait disparu, jusqu'au plus léger souvenir. Puisque l'histoire ne nous apprend rien sur ces époques reculées, suivons les faits qui subsistent, bien que la chaîne qui les liait jadis ait été détruite; écoutons leur témoignage, qu'on ne peut révoquer en doute; et, sans nous perdre dans la recherche des causes, contentons-nous d'avoir constaté qu'*à une époque ancienne, les Égyptiens furent beaucoup plus éclairés qu'ils ne l'étaient lorsque Hérodote voyageait dans leur pays.*

Mon travail, tout en servant à déterminer l'essence, à faire connaître toutes les révolutions du système métrique égyptien, et conséquemment à expliquer une foule de témoignages anciens qui, jusqu'à présent, avaient paru remplis d'erreurs ou de difficultés inextricables; mon travail, dis-je, me paraît de nature à présenter une utilité plus générale, puisqu'il offre la solution d'un des problèmes qu'il restait à résoudre.

J'ai dit, à la fin des prolégomènes, qu'un pas à faire était la découverte des unités usuelles qui formaient les éléments des mesures dont l'école d'Alexandrie avait fait un usage astronomique [1].

Or, il résulte de mes recherches, que cette découverte a lieu pour le stade de 700 au degré, un de ceux qui ont joué le plus grand rôle dans les systèmes géographiques sortis de cette école célèbre. En effet, ce stade faisait une partie intégrante du système métrique égyptien, puisqu'il était composé de 300 coudées, de 450 pieds, de 600 spithames, etc. et qu'il se trouvait contenu 10 fois dans le mille, 40 fois dans le schène. J'ai, de plus, prouvé qu'il était bien plus ancien qu'Érastosthène, puisqu'on le retrouve dans Hérodote [2], dans Scylax [3], dans Pythéas, et dans Dicéarque, disciple d'Aristote; d'où l'on conclut qu'il ne peut provenir de l'opération prétendue que le compilateur Cléomède attribue à Ératosthène.

Mais, si les éléments du stade de 700 ont été découverts, si la place qu'il occupait dans un système métrique, comme mesure usuelle,

[1] Prolégom. p. 23. — [2] *Supra*, p. 191. — [3] *Supra*, p. 226 et 162.

a été trouvée, il n'en est pas de même des autres stades de 500, 666 2/3, 833 1/3, 1,111 1/9 au degré, ou de 180 000, 240 000, 300 000, 400 000 à la circonférence; il est au contraire démontré qu'ils sont tout à fait étrangers à l'Égypte[1]. C'est donc hors de l'Égypte, et dans les systèmes métriques de l'Asie, où leur usage a été si général, qu'on devra en chercher l'origine et les parties intégrantes.

[1] *Supra*, p. 246.

APPENDICE.

[Nous ajouterons ici, sous forme de notes, trois fragments que nous avons trouvés dans les papiers de M. Letronne, et qui peuvent servir à éclaircir sa théorie.]

NOTE A,

POUR LES PAGES 87 ET SUIVANTES.

Il se pourrait bien que le rapport du pied italique ou romain au pied égyptien ne fût pas précisément tel qu'Héron l'a donné.

N'est-il pas extraordinaire, en effet, que le pied romain, transporté en Égypte, se soit trouvé *juste et sans fraction*, au pied égyptien, comme 5 est à 6, en sorte que le pygon fût précisément la coudée romaine, et que toutes les mesures égyptiennes continssent un nombre rond de pieds romains? Ainsi le pas en renferme 3, l'acène 12, l'ammah 72, le plèthre 120, le stade 720, le mille 5 400, le schène 21 600, et le plèthre se trouve justement égal à l'*actus romanus* ou à la moitié du jugère.

Une si merveilleuse et si commode rencontre n'est-elle pas un peu suspecte? Ne donne-t-elle pas lieu de soupçonner que ce rapport a été arrangé exprès, afin de diminuer la complication des opérations nécessaires pour établir la comparaison entre les mesures romaines et égyptiennes. On conçoit en effet que, pour peu que les rapports des deux pieds fussent *très-sensiblement* comme les nombres 5 et 6, les Romains purent et durent négliger une fraction très-petite, sans inconvénient pour l'usage ordinaire.

Mais ceci n'étant qu'une présomption, il serait important de s'assurer si cette présomption est fondée, si réellement le vrai rapport entre les deux pieds a été altéré légèrement, et dans ce cas, de reconnaître la quantité de l'altération.

J'en trouve le moyen dans le rapprochement aussi ingénieux que décisif,

par lequel M. Gossellin a mis le stade d'Ératosthène en rapport avec le mille romain. Il a prouvé que les 3750 stades comptés par Ératosthène entre Rhodes et Alexandrie, répondaient à 401 786 pas romains, en dégageant le témoignage de Pline de l'erreur évidente dont il est affecté[1].

Il n'est question ici, ni de décider de la justesse de l'observation d'Ératosthène, ni même de conclure un étalon positif. Sans préjuger la question sur la longueur réelle des mesures de l'antiquité, je ne m'attache ici qu'à leur valeur relative, et je m'arrête à ce fait constant : 3750 stades d'Ératosthène valent 401 786 pas romains; et comme le pas romain contient 5 pieds, les 401 786 pas valent 2 008 930 pieds romains.

D'autre part, le stade d'Ératosthène étant la 40[e] partie du schène vaut 300 coudées ou 450 pieds égyptiens; il s'ensuit que les 3750 stades valent 1 687 500 pieds égyptiens.

Donc 1 687 500 pieds égyptiens répondent à 2 008 930 pieds romains; ou, en d'autres termes, ces deux pieds sont entre eux :: 1 687 500 : 2 008 930, ou :: 5 : 5,9524, ou enfin :: 5,0400 : 6, c'est-à-dire presque exactement :: 5 : 6, ainsi que le dit Héron.

Ce rapprochement prouve que j'avais eu raison de soupçonner que le rapport des deux pieds avait été légèrement altéré, dans le dessein de simplifier la réduction des mesures égyptiennes et romaines les unes dans les autres; cette réduction eût été compliquée excessivement si l'on eût laissé ce rapport dans toute son intégrité : il est facile d'en avoir la preuve.

Le pied romain, au lieu de valoir 13 1/3 doigts, 3 1/3 palmes, 1 2/3 dichas, aurait contenu 13 $\frac{11}{25}$ doigts, 3 $\frac{9}{25}$ palmes, 1 $\frac{17}{25}$ dichas; et il aurait été les $\frac{21}{25}$ du pied égyptien au lieu d'en être les $\frac{20}{24}$ ou les 5/6.

La coudée égyptienne aurait contenu 1 $\frac{33}{42}$, au lieu de 1 4/5 pied romain;
Le pas . . . . 2 $\frac{41}{42}$, au lieu de 3 pieds romains;
Le xylon . . . . 5 $\frac{15}{42}$, au lieu de 5 2/5 *idem.*

De plus, le jugère romain, transporté en Égypte afin de servir d'unité agraire pour la répartition de l'impôt foncier, se serait trouvé de :

201 $\frac{43}{80}$ pieds égyptiens,
134 $\frac{29}{80}$ coudées,
80 $\frac{113}{200}$ pas,
33 $\frac{5687}{10000}$ orgyes,
2 $\frac{141}{1000}$ plèthres;

[1] Gossellin, *Mes. itinér.* p. 71, 72; et t. IV de la *Géogr. systém.* p. 359, 360.

au lieu qu'il contenait, au moyen de la légère altération dont je parle, 200 pieds, 133 1/3 coudées, 80 pas, 33 1/3 orgyes, 2 plèthres; or la différence qui résultait de cette altération est si petite, que les Romains n'ont pas dû balancer un moment.

NOTE B,

POUR LES PAGES 110 ET 134.

Pline nous a conservé sur la valeur du schène des données précieuses, qu'on s'est trop empressé de regarder comme contradictoires.

« Schœnus, dit-il, patet, Eratosthenis ratione, stadia XL, hoc est pass. « quinque millia. Aliqui XXXII stadia singulis schœnis dedere[1]. »

Ces deux évaluations, mises en regard, ont paru contradictoires, parce qu'on n'a pas eu le soin de distinguer le renseignement primitif de la réduction fautive que Pline y a ajoutée.

Il faut observer que ce compilateur ne s'est jamais douté qu'il existât plusieurs stades et plusieurs milles; et qu'en conséquence il a partout évalué les milles à huit stades, et les stades, quels qu'ils fussent, sur le pied de 8 pour un mille.

D'après cette méthode, qu'il n'abandonne jamais, Pline, trouvant dans un auteur que le schène vaut 40 stades d'Ératosthène, n'aura fait autre chose que diviser 40 par 8, et il aura converti les 40 stades en 5 milles.

D'une autre part, ayant trouvé ailleurs que le schène vaut 4 milles, il aura voulu mettre cette seconde évaluation en opposition avec la première, et multipliant 4 par 8, il aura obtenu 32 stades.

Ainsi ce renseignement primitif, dégagé des réductions qui lui appartiennent, revient à ceci : « Le schène vaut 4 milles, ou 40 stades d'Ératosthène. »

Il en sera de même d'un autre passage qui contient une évaluation du schène, rapportée à une autre mesure.

« Alii schœnos in longitudinem XL faciunt (il parle du lac Maréotis), schœ- « numque triginta stadia; ita fieri longitudinis CL M P[2]. »

[1] Plin. XII, 14. t. I, p. 663. *Ratione sestertiorum qui tunc erant*, id. XXXIII, 3. — [2] Plin. V, 10, t. I, p. 258.

Ici, la réduction est également fausse. Car on voit que Pline a puisé ce nouveau renseignement dans quelque autre écrivain, qui, rapportant le schène au stade égyptien, l'évalue à 30 stades, comme le font Strabon, Héron, et d'autres encore. Les 40 schènes, multipliés par 30, ont donné 1200 stades; et Pline, en divisant ce nombre par 8, a trouvé 150 milles, (CL M P).

Il faut donc faire abstraction de toutes les réductions fautives que Pline a faites, fidèle à sa méthode, et remonter aux renseignements primitifs. Les trois passages, dégagés de toute erreur, n'offrent plus rien de contradictoire : c'est toujours le schène[1] rapporté à trois mesures différentes; et ils se réduisent à signifier que le schène vaut :

4 milles,

30 stades,

40 stades d'Ératosthène.

Les deux premières évaluations sont précisément celles d'Héron, dans le tableau duquel le schène vaut 4 milles et 30 stades égyptiens.

La dernière est une notion nouvelle, mais positive, que Pline ajoute à celles qu'on possède déjà : il nous apprend que le schène vaut aussi *40 stades d'Ératosthène;* et nous n'avons aucun droit de contester la validité du seul témoignage positif qui se soit rencontré jusqu'ici.

[L'auteur résumait ainsi] :

1° Le *pied italique,* d'après la dénomination qu'il porte, ne peut venir que de l'*Italie;* et, conséquemment, il doit avoir été apporté en Égypte *par les Romains :* c'est donc le pied romain. D'ailleurs le *jugère,* mesure essentiellement romaine, contient autant de pieds italiques dans le tableau d'Héron, qu'il contient de pieds romains selon les auteurs latins.

2° Un passage positif de Pline, en donnant le rapport du schène égyptien au stade d'Ératosthène, fournit le moyen de rétablir le tableau d'Héron.

3° Un autre passage de Pline, combiné avec le témoignage d'Ératosthène rapporté par Strabon, prouve que le pied romain était au pied égyptien dans le même rapport que le pied italique au pied philétérien du tableau d'Héron.

4° Enfin ce tableau, rétabli d'après l'identité des pieds italique et romain, et d'après la réduction du schène à 40 stades d'Ératosthène, a présenté le même résultat.

NOTE C,

POUR LA PAGE 148 (ligne 10 en montant, après le nombre 17 1/2).

Ce passage d'Hérodote est très-heureusement confirmé par un autre qui fournit, pour cette même partie de l'Égypte, un exemple nouveau de l'emploi de ce schène que Strabon attribue à la Thébaïde.

La circonférence de la Thébaïde, selon Hérodote, est de 6120 stades[1]: or, remarquez encore qu'ici, comme pour la distance de Thèbes à Éléphantine, il n'est question que de stades. Ces 6120 stades ont donc été déduits de 102 schènes : voyons de quel schène ils dérivent.

Les 102 schènes, considérés comme simples, valent 349′ 5/7, ou 116 4/7 lieues de 20 au degré.

Considérés comme doubles, ou schènes particuliers à la Thébaïde, selon Strabon, ils valent 699′ 3/7 (près de 700′), c'est-à-dire 233 1/7 lieues de 20 au degré.

Selon l'ancienne division, dit Strabon, l'Égypte était divisée en nomes, savoir : 10 dans le Delta, 11 dans l'Heptanomie, et 10 dans la Thébaïde[2]. Il paraît que, par la suite des temps, les divisions de la basse et de la moyenne Égypte avaient varié[3]; mais celles de la Thébaïde restèrent toujours les mêmes, puisque Ptolémée la représente encore comme divisée en 10 nomes[4] : on peut donc croire que ces 10 nomes constituaient la Thébaïde au temps d'Hérodote. Le premier de ces nomes est le Lycopolite, contigu à l'Hermopolite, qui appartient à l'Heptanomie. C'est donc entre les deux points d'Hermopolis et de Lycopolis que commençait la Thébaïde.

En suivant donc avec une ouverture de compas de 2 1/2 minutes, sur la carte générale de la Commission d'Égypte, le pied de la chaîne orientale de la vallée de l'Égypte, à partir d'un point moyen entre les deux villes indiquées ci-dessus, jusqu'à Syène; puis, revenant le long de la chaîne occidentale, jusqu'à ce même point, ce qui forme la circonférence de l'ancienne Thébaïde, on trouve au moins 710′, qui représentent 236 2/3 lieues de 20 au degré, et c'est à 3 lieues près la mesure d'Hérodote; donc les 102 schènes, d'où dérivent les 6120 stades, de même que les 13 2/3, d'où proviennent les 820 stades, sont exprimés dans le même schène double particulier à la Thébaïde selon le témoignage formel de Strabon.

[1] Herod. II. — [2] Strab. lib. XVII, p. 1135, D. *lin. ultim.* — [3] Ptolem. *Geogr.* lib. IV, c. v.
[4] Ptolem. *Geogr. ibid.*

[NOTES DE L'ÉDITEUR,

POUR LES PAGES 19 ET 118.]

[L'évaluation admise par Gossellin, de 75 milles romains par degré, n'a pu se déduire qu'*a posteriori*, de mesures effectives : il eût donc été plus simple, et surtout plus logique, de déduire la valeur du mille directement de ces mesures. Cette remarque est d'ailleurs conforme à celle que présente ensuite M. Letronne sous forme d'objection, et qui se trouve confirmée pleinement à la page 118, 6°.

Au reste, voici les propres paroles de Gossellin[1] : « Il est généralement reconnu aujourd'hui que le mille romain était la 75e partie d'un degré du grand cercle de la terre. »

Quant aux preuves de cette assertion, on n'en voit aucune.

On pourrait supposer que Gossellin s'est appuyé sur d'Anville. Or, ce dernier auteur dit simplement[2] que « 75 milles romains suffisent *à peu près* à remplir l'espace d'un degré ; » et cette évaluation approchée n'est encore ici qu'une déduction de mesures prises directement[3]. Il est donc difficile de voir ici, dans le procédé de Gossellin, autre chose qu'un véritable cercle vicieux; aussi, l'analyse complète de M. Letronne lui donne-t-elle un démenti (p. 118, 6°)[4].]

A. J. H. V.

[POUR LES PAGES 32 ET 78.]

[Il ne saurait appartenir à l'éditeur d'entreprendre ici de réfuter l'ouvrage qu'il publie, encore moins d'admettre les réfutations qui pourraient en être tentées par d'autres. Je ne puis cependant me dispenser de signaler un mémoire lu dernièrement par M. Henri Martin devant l'Académie des inscriptions et belles-lettres, et dans lequel ce jeune savant, déjà si avantageusement connu par ses remarquables travaux sur l'histoire des sciences et de la philosophie, établit, d'une manière qui me paraît irrécusable, que l'auteur du traité *De geodæsia* vivait, non pas en 619 comme M. Letronne cherche à l'établir ici, et conformément à l'opinion qu'il a émise en 1817

[1] *De l'évaluation et de l'emploi des mesures itinéraires grecques et romaines*, 1813, p. 34.

[2] *Traité des mesures itinéraires anciennes et modernes*, dans ses Œuvres complètes publiées par M. de Manne, t. I, p. 127.

[3] Cf. les Mémoires de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, t. XXVIII, p. 346.

[4] Consultez, sur le même sujet, M. le baron Walckenaër, *Introduct. à l'analyse géographique des Itinéraires des Gaules.*

dans la Biographie universelle, mais bien vers 938. On conçoit les conséquences que cette différence peut entraîner; mais, par les raisons que j'ai déjà alléguées dans mon avertissement, je dois me borner à une simple mention.]

A. J. H. V.

[POUR LA CARTE DU DELTA, PAGE 156.]

[Je donne ici cette carte telle que je l'ai trouvée dans les papiers de M. Letronne, en déclarant qu'il m'a été impossible de découvrir le sens des lettres G..., L. C..., qui s'y rencontrent, ainsi que de l'astérisque. Je me contenterai de renvoyer le lecteur aux travaux fournis par M. Jomard pour la Description de l'Égypte (Antiquités, Mémoires, tome II).

Je ferai observer seulement que les deux tracés sont ceux de la carte française et de la carte de Ptolémée; c'est à celle-ci qu'appartiennent les méridiens. Il est évident que l'auteur a voulu rendre sensibles les erreurs des longitudes du géographe grec. Les distances rectilignes de Péluse à Héliopolis et à la tête du Delta, et de la tête du Delta à Alexandrie, sont celles d'Hérodote et de Strabon, ainsi qu'on les retrouve dans la carte de M. Jomard.]

A. J. H. V.

[POUR LA PAGE 273.]

[Une communication verbale que j'ai cru devoir faire à l'Académie des inscriptions et belles-lettres, des conclusions de cet ouvrage, que très-peu des membres actuels pouvaient connaître, a été, de la part de M. Lenormant, l'objet d'une observation que je reproduis ici, et d'après laquelle:

«Il n'est plus permis aujourd'hui, ainsi que le faisait M. Letronne dans son mémoire, de placer à une date précise et commune la fin de l'emploi des écritures propres à l'ancienne Égypte, et l'introduction du système graphique dans lequel les lettres grecques, combinées avec quelques signes supplémentaires, reproduisent les mots de la langue égyptienne.

«D'un côté, les Actes des martyrs, contemporains de la persécution de Dioclétien, les Lettres originales de saint Antoine qui sont parvenues jusqu'à nous, et d'autres documents des premiers temps du monachisme en Égypte, n'ont pu être tracés qu'au moyen des lettres employées à la transcription des versions de l'Écriture sainte.

« D'un autre côté, M. Letronne a prouvé lui-même, dans ses Matériaux pour l'histoire du Christianisme en Égypte, publiés en 1832, que les pratiques de l'ancienne religion s'étaient continuées dans quelques parties de la haute Égypte, plus de soixante ans après l'édit de Théodose le Grand, en vertu duquel fut détruit *le Sérapéum.*

« Il faut donc admettre une période d'environ un siècle et demi, pendant laquelle les écritures anciennes et l'écriture nouvelle furent parallèlement en usage, les unes s'éteignant graduellement, l'autre gagnant chaque jour plus d'empire, à l'exemple des religions au sort desquelles elles semblaient attachées. »]

A. J. H. V.

[POUR LES PAGES 280 ET SUIV.]

[Enfin, pour remplir jusqu'au bout mon devoir d'éditeur impartial, sans cesser de me conformer, autant qu'il était en moi, à l'esprit de mon illustre auteur, lequel s'est plu, dans toutes les circonstances, à rendre justice à ses devanciers, je dois encore mentionner une dernière observation qui s'est produite dans la même occasion que la précédente, savoir :

Mon savant confrère, M. Jomard, dans son *Mémoire sur le système métrique des anciens Égyptiens, contenant des recherches sur leurs connaissances géométriques et sur les mesures des autres peuples de l'antiquité*, avait déjà énoncé ces propositions [1] :

« 1° que les Égyptiens ont connu et mesuré la grandeur d'un degré terrestre; 2° que leur système métrique paraît avoir été déduit d'un degré mesuré en Égypte; 3° qu'Ératosthène n'a pas exécuté la mesure qu'on lui attribue, et qu'il a seulement profité du travail de ses devanciers. »]

[1] *Description de l'Égypte antique*, Mémoires, t. I, p. 777 à 783, et *passim*.

A. J. H. V.

FIN DE L'APPENDICE.

TABLE DES CHAPITRES

ET

PLAN DE CE MÉMOIRE.

FIN DE LA TABLE.

CORRECTIONS ET ADDITIONS.

Page 12, le spithame, *lisez* la spithame.

19, l. 10, *après les mots* « se trouvant, » *ajoutez entre deux virgules :* « suivant lui. »

ibid. l. 11, *après* « vaut, » *ajoutez* « alors. »

40, l. 8, diagonole, *lisez* diagonale.

44, l. 5. Suivant S. Jérôme *, les Latins nommaient *palmus* le quart du pied ou 4 doigts, *παλαιστή,* et *palma* l'empan, qui est la *spithame* des Grecs. En conséquence, dans tous les passages traduits d'Héron, on doit lire *le palme.*

ibid. n° 12, l. 3, 1 pouce, *lisez* la longueur du pouce.

50, note, col. 2, l. 7, *ἡ*, *lisez ᾗ.*

61, l. 8, *παλαις*, *lisez παλαιστάς.*

112, sur les mots *σύννομος λίθος*, voyez encore la traduction française de Strabon, t. V, p. 425, note 2.

116, l. 13, la longueur, *lisez* les longueurs.

162, l. 10, après le mot *inhabitée,* ajoutez en note, que : Dans les anciens auteurs, *νῆσος* a quelquefois le même sens que *χεῤῥόνησος.*

178, n° 2, dans le passage de Pline, la lettre *D* doit être expliquée par *quingenti,* et non par *cum dimidio.*

* *In Ezech.* XII, 40 ; t. V, p. 469, des Œuvres complètes, édition de Vallarsi.